



Universidade Federal do Pará

Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental

Programa de Pós Graduação em Agriculturas Amazônicas

Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável

Priscila Duarte Malanski

**Introdução de leguminosas forrageiras em sistemas de criação leiteiros no assentamento
Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA**

**Belém
2012**

Priscila Duarte Malanski

**Introdução de leguminosas forrageiras em sistemas de criação leiteiros no assentamento
Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.
Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Laura Angélica Ferreira Darnet

**Belém
2012**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) –
Biblioteca Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural / UFPA, Belém-PA**

Malanski, Priscila Duarte

Introdução de leguminosas forrageiras em sistemas de criação leiteiros no assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA / Priscila Duarte Malanski; orientadora, Laura Angélica Ferreira - 2012.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2012.

1. Plantas forrageiras – São Domingos do Araguaia (PA). 2. Bovino de leite – Alimentação e rações – São Domingos do Araguaia (PA). 3. Agricultura familiar - São Domingos do Araguaia (PA)I. Título.

CDD – 22.ed. 633.2098115

Priscila Duarte Malanski

**Introdução de leguminosas forrageiras em sistemas de criação leiteiros no assentamento
Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.
Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Laura Angélica Ferreira Darnet

Data de aprovação. Belém – PA: 18 / 05 / 2012

Banca examinadora:

Prof^a. Dra. Laura Angélica Ferreira Darnet
(NCADR/UFPA)

Prof^a. Dra. Lívia Navegantes Alves
(NCADR/UFPA)

Dr. Renné Pocard-Chapuis
(CIRAD/EMBRAPA)

AGRADECIMENTOS

Nossa! Tantas coisas aconteceram nestes dois anos! Tantas idas e vindas que me dividiram entre Marabá, São Domingos do Araguaia, Belém e Porto Alegre, tantas pessoas que conheci, que perdi contato, que mantenho contato... tantos sabores e lugares que tenho saudades... tantas expectativas geradas, muitas coisas realizadas!!!! Neste singelo espaço, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos aqueles que de alguma forma tornaram possível a concretização desta etapa!!!

Aos meus pais e irmãos, que mesmo distantes continuavam aqui! Não tenho palavras para agradecer o tão importante estímulo e apoio incondicional que recebi, com os quais tive a tranquilidade para dedicar estes dois anos à minha formação acadêmica.

À minha orientadora Laura Angélica, pela qual tenho grande apreço, que me acompanha desde pequena, quando ainda estava em meados da graduação! Obrigada pela confiança, autonomia, cobrança, papos descontraídos, amizade, atenção e estímulo!

Ao meu super amigo Lívio, pelas nossas conversas madrugada a fora que abrangiam desde manejo da pastagem até autoconhecimento e pela oportunidade de compartilhar, descobrir, curtir músicas, lugares, filmes, sentimentos, cafés, sorrisos, tropeços, animes, doces... enfim: “é por aí a coisa!”

Aos docentes do MAFDS, pelo empenho, questionamentos, provocações, leituras, apoio, cobranças, noites sem dormir, finais de semana que pareciam segunda-feira...

Ao Renné Pocard-Chapuis e Myriam Oliveira, pelas excelentes ideias dadas na qualificação do pré-projeto de pesquisa sem as quais esta dissertação seria o que se tornou!

À turma 2010 do MAFDS, pelas discussões dentro e fora da sala de aula, sorrisos e vários happy houers sob o pôr do sol em Belém, em especial Paula, Josinha, Bianca, Josie, Gabriel e Amintas.

Aos meus fiéis companheiros de RU, Lívio, Josinha, Loyanne, Camila e Leandro, que apesar da fila infinita continuávamos de pé e a passos lentos até o tão esperado momento!
ITADAKIMASU!!!!

À Camila, pela amizade, dicas, filmes, sorvetes e por salvar os almoços de domingo!!!

À comunidade do PGDR/UFRGS, pela recepção calorosa que certamente ajudou a espantar o frio de Porto Alegre! Baaahh!!! Especialmente, Sara, Ana, Chayne, Maycon, Lisiane, Estela, Renata e os professores Paulo Waquil e Flávia Charão.

Aos agricultores do assentamento Belo Horizonte I, obrigada pela paciência, perguntas e respostas que contribuíram de maneira ímpar na minha formação.

À equipe do “Projeto CNPq-Pecuária”, pela oportunidade de trabalhar em equipe, pensar e agir sobre a realidade, apoio logístico, financeiro e na coleta de dados em campo.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos e a CAPES pelo auxílio durante o intercâmbio acadêmico via PROCAD.

Foi da inimaginável combinação entre leite, açaí e chimarrão que surgiu o TAO desta dissertação!

OBRIGADA!!!

RESUMO

A transformação social, econômica, política, ambiental e produtiva pela qual passou e ainda passa a região de Marabá, no sudeste paraense, tem significativa ligação com a pecuária, seja como modelo de exploração dos recursos naturais que provocou profundas alterações na paisagem regional ou como principal atividade agropecuária desenvolvida tanto por fazendeiros como por agricultores familiares. Em virtude desta ligação, as dinâmicas que envolvem a pecuária e o processo de desenvolvimento rural tem sido objeto de pesquisa de professores e estudantes de instituições como a Universidade Federal do Pará. Esta dissertação é fruto de uma destas pesquisas, cujo desenvolvimento se deu no âmbito do projeto Promover inovações para o fortalecimento da agricultura familiar em assentamentos do sudeste do Pará, que desde 2008 vem testando alternativas de manejo para superar limitações técnicas na produção pecuária. As intervenções técnicas do projeto são feitas em parceria com os agricultores do Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, em São Domingos do Araguaia-PA, onde foram implantadas ações-teste com leguminosas forrageiras. Nesta pesquisa, investigamos três estudos de caso com o instrumental teórico-metodológico da teoria de sistemas aplicados ao estudo dos sistemas de produção, em especial o sistema de criação, com o objetivo de analisar a coerência do tipo de uso das leguminosas nos sistemas de criação. Nossa hipótese é a de que o tipo de uso da leguminosa depende do produto final almejado pelo agricultor. No assentamento Belo Horizonte I, os principais produtos oriundos da pecuária mista são o leite e o bezerro. Privilegiar um ou os dois produtos implica em maneiras diferenciadas de manejo da leguminosa. Os resultados demonstram que a coerência da decisão do tipo de uso atribuído às leguminosas está na razão de privilegiar uma categoria ou lote de animais por meio das práticas de manejo para obter o(s) produto(s) almejado(s) segundo o objetivo produtivo estabelecido para o sistema de criação.

Palavras-chave: Sistema de criação. Problemas técnicos. Práticas. Coerência da decisão. Região de Marabá

ABSTRACT

The social, economical, political, environmental and productive transformation that has occurred and still occurs in the region of Marabá, in southeast of Pará, has a significant link with the livestock, either as an exploration model of nature resources that caused deep changes in the regional landscape or as main agricultural activities developed by big farmers and familiar farmers. Because of that link, the dynamics that involves the livestock and the rural development process has been a research object for university professors and students in institutions like Federal University of Pará. This dissertation is one result of these researches, whose development took place under the project Promoting innovations to the family farming strengthening in settlements at southeast of Pará, which since 2008 has testing management alternatives to overcome technical limitations in livestock production. The technical interventions in this project were made in partnership with the farmers from Settlement Project Belo Horizonte I, in São Domingos do Araguaia-PA, where test-actions with forage leguminous were deployed. In this research, three case studies were investigated with the theoretical-methodological instrumental of systems theory applied in production systems studies, in special livestock systems, according to the intended objective, which was to analyze coherence in the use type of leguminous in livestock systems. Our hypothesis is that the type of leguminous use depends on final product desired for the farmer. In Belo Horizonte I settlement, the main products of livestock are the milk and the calf. Favoring one or both products implies different ways to manage the leguminous. The results demonstrate that decision coherence on leguminous use type is based on favoring one category or an animal lot by management practices to obtain the desired products according to the productive goal established for de livestock systems.

Key-words: Livestock systems. Technical problems. Practices. Decision coherence. Region of Marabá.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização da região de Marabá.	14
Figura 2. Localização do assentamento Belo Horizonte I.....	18
Figura 3. Variação da cobertura vegetal no assentamento Belo Horizonte I.	19
Figura 4. Síntese das fases de implantação das ações-teste.	24
Figura 5. Modelização do problema de pesquisa.....	27
Figura 6. Síntese do percurso inicial da pesquisa.	29
Figura 7. Processo de elaboração da produção pesquisado pela zootecnia.....	38
Figura 8. Processo de transformação da técnica de uso do banco de proteínas em práticas de uso das leguminosas pelos agricultores do assentamento Belo Horizonte.	40
Figura 9. Complementação entre a zootecnia e o sistema de criação no processo de elaboração da produção de leite.	41
Figura 10. Imagens que retratam o assentamento Belo Horizonte I.....	43
Figura 11. Localização dos lotes selecionados para os estudos de caso.....	44
Figura 12. Etapas da elaboração dos estratos de produtividade.	49
Figura 13. Puerária em fase de estabelecimento na parcela 1 - maio de 2009.....	51
Figura 14. Amendoim forrageiro em competição com plantas espontâneas, julho de 2011....	53
Figura 15. Composição dos lotes.....	53
Figura 16. Variação na estrutura do rebanho em 2011.	56
Figura 17. Exemplares de gado mestiço leiteiro: reprodutor (esquerda), matriz e bezerro (direita).....	56
Figura 18. Matrizes ordenhadas em 2011.	57

Figura 19. Modelização do sistema de criação do agricultor Silva.	61
Figura 20. Vista parcial da área antes do plantio do amendoim forrageiro.	62
Figura 21. Agricultor preparando a área para o plantio do amendoim forrageiro.	63
Figura 22. Vista parcial do banco de proteínas com amendoim forrageiro (11/ 2011).	64
Figura 23. Vista parcial da parcela 2 em dezembro de 2008.	66
Figura 24. Vista parcial da parcela 2 em novembro de 2011.	67
Figura 25. Variação na estrutura do rebanho no ano de 2011.	68
Figura 26. Matrizes ordenhadas em 2011.	69
Figura 27. Modelização do sistema de criação do agricultor José Luís.	72
Figura 28. Estilosantes campo-grande em meio às plantas invasoras.	74
Figura 29. Estrutura do rebanho no ano de 2011.	75
Figura 30. Matrizes ordenhadas em 2011.	76
Figura 31. Modelização do sistema de criação do agricultor Carlos.	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DELINEANDO O OBJETO DE PESQUISA	14
2.1 A REGIÃO DE MARABÁ	14
2.2 O PROJETO DE ASSENTAMENTO BELO HORIZONTE I	17
3 HIPÓTESE E OBJETIVOS	28
4 REFERENCIAL TEÓRICO	30
4.1 ORGANIZANDO A COMPLEXIDADE: TEORIA DOS SISTEMAS	30
4.2 A ESPECIFICIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR	33
4.3 ENTRE OBJETIVOS E PRÁTICAS	35
4.4 TÉCNICAS E PRÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DA PRODUTIVIDADE LEITEIRA: USO DO BANCO DE PROTEÍNAS	37
5 PERCURSO METODOLÓGICO	42
5.1 O UNIVERSO EMPÍRICO: PA BELO HORIZONTE I.....	42
5.2 ESCOLHA DOS CASOS	44
5.3 LEVANTAMENTO DE DADOS	45
5.4 OS CRITÉRIOS DE ANÁLISE	45
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
6.1 AGRICULTOR SILVA	50
6.1.1 As ações-teste: as leguminosas e as práticas de manejo do rebanho.....	51
6.1.2 O objetivo produtivo.....	55
6.2 AGRICULTOR JOSÉ LUÍS	61
6.2.1 As ações-teste: o banco de proteínas e as matrizes leiteiras	62
6.2.2 O objetivo produtivo.....	68
6.3 AGRICULTOR CARLOS.....	72
6.3.1 A ação-teste: entre problemas e o interesse do agricultor.....	73

6.3.2 O objetivo produtivo.....	74
7 A COERÊNCIA DA DECISÃO.....	80
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS.....	86

1 INTRODUÇÃO

O processo de mudança à nível técnico nas práticas dos agricultores não é algo que pode ser tomado como linear, simples, passivo, homogêneo e amplamente replicável. Pinheiro (2000) aponta para a fragilidade e equívoco desta perspectiva diante da complexidade de um processo que exige participação ativa de seus envolvidos em um caminho tortuoso com idas e vindas sem que se deixe de pensar na heterogeneidade ao nível de sistema de produção.

Darré, Le Guen e Lemery (1989), afirmam que a mudança técnica é um produto negociado entre os atores envolvidos, visto que cada um age a partir de sua experiência e de seu interesse. Assim, a mesma proposta de intervenção técnica pode gerar diferentes efeitos nos sistemas de produção. Esta irradiação reflete a possibilidade de adequação das técnicas propostas, como também da capacidade de adaptação dos sistemas de produção particularmente construídos.

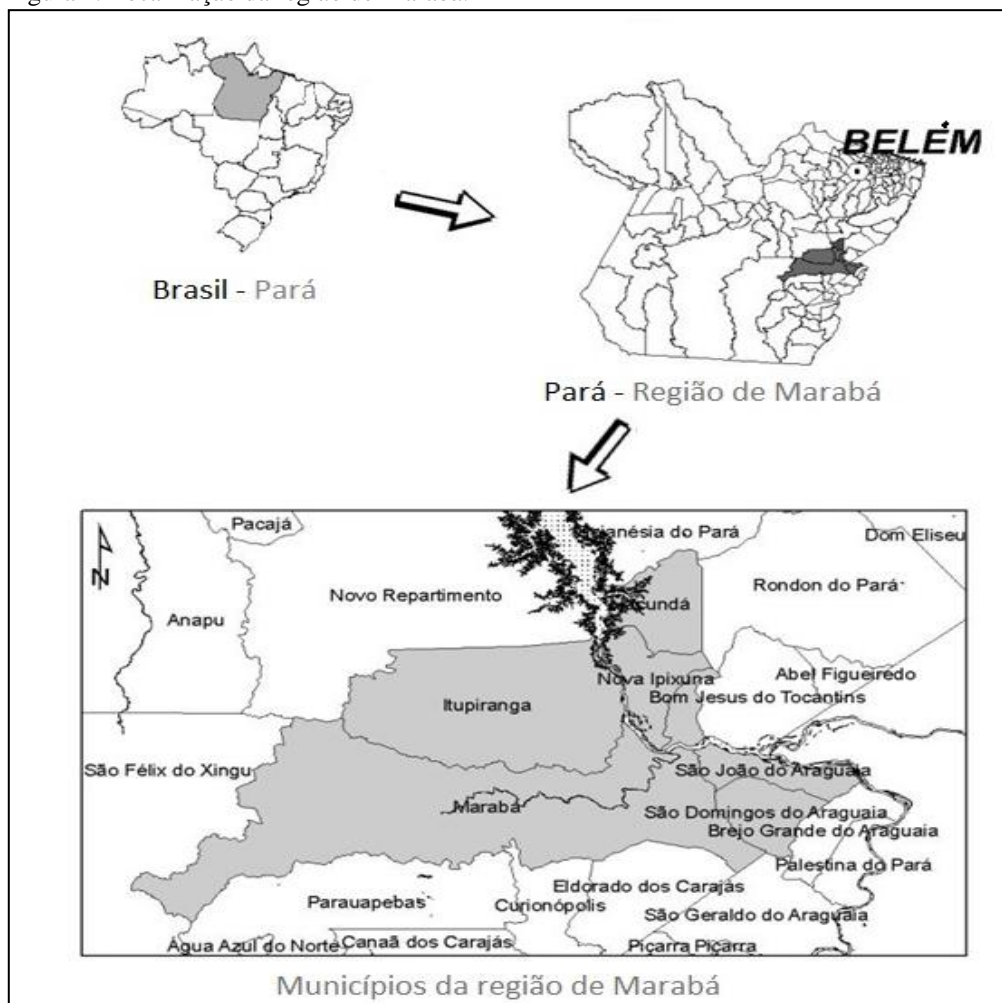
Tais considerações dos autores colocam aos agentes de desenvolvimento o desafio de, diante da intervenção técnica, pensar como tais mudanças técnicas finalmente se processam em meio à condição de complexidade em que o agricultor e sua família vivem e produzem. Sob esta perspectiva, neste trabalho abordaremos a experiência dos agricultores do assentamento Belo Horizonte I, localizado no município de São Domingos do Araguaia-PA, em relação à intervenção técnica de uma equipe de pesquisadores e estudantes da Universidade Federal do Pará acerca de limitações técnicas na produção pecuária local. Oportunamente, discorreremos sobre o processo de mudança técnica em sistemas de criação leiteiros por meio da adaptação de uma *técnica* – o banco de proteínas – para uma *prática* – o uso da leguminosa pelos agricultores – partindo do pressuposto teórico de Brossier et al. (1990) sobre a coerência entre as decisões e as práticas dos agricultores.

2 DELINEANDO O OBJETO DE PESQUISA

2.1 A REGIÃO DE MARABÁ

Na região de Marabá¹ (Figura 1), situada no sudeste paraense, a pecuária bovina está consolidada como uma das principais atividades produtivas e formas de ocupação e uso do espaço através da implantação de pastagens (ASSIS; OLIVEIRA; HALMENSCHLAGER, 2008). Este ramo produtivo que caracteriza a região tem raízes no processo histórico de colonização da Amazônia na década de 1960, quando houve incentivos fiscais do governo brasileiro para a instalação de grandes projetos agropecuários para a criação de gado de corte (MUCHAGATA; REYNAL; FIGUEIREDO, 1998).

Figura 1. Localização da região de Marabá.



Fonte: adaptado de ASSIS; OLIVEIRA; HALMENSCHLAGER, 2008.

¹ Nomenclatura empregada pelos pesquisadores do Laboratório Sócioagronômico do Tocantins que delimita área de atuação do mesmo. Abrange os municípios de: Marabá, Itupiranga, Nova Ipixuna, Jacundá, São João do Araguaia e São Domingos do Araguaia.

Esta região, que até meados do século XX não contava com uma intervenção incisiva do Estado, caracterizava-se pelos ciclos econômicos extrativistas como o caucho e a coleta da castanha-do-Pará, atividades que sustentavam a economia e a estrutura social hierárquica entre as oligarquias locais e os trabalhadores aviados² (MUCHAGATA; REYNAL; FIGUEIREDO, 1998). A pequena produção agrícola era caracterizada pela implantação da roça voltada ao atendimento do consumo familiar, sendo que os principais cultivos eram o arroz, precedido ou em consórcio, com o milho, a mandioca e o feijão caupi (VEIGA, 2003). Além destes produtos, a dieta das famílias era complementada pelo extrativismo animal e/ou vegetal (MUCHAGATA; REYNAL; FIGUEIREDO, 1998).

Alterações significativas neste contexto ocorreram a partir da década de 1960 com o programa de colonização da Amazônia proposto pelo Estado. Este período é marcado pela abertura de rodovias como a Transamazônica, PA-150 e BR-222 (DE REYNAL et al., 1995) e incentivos fiscais do BA (Banco da Amazônia) e da SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia) para a instalação de grandes projetos agropecuários (MUCHAGATA; REYNAL; FIGUEIREDO, 1998) com foco na pecuária bovina de corte. Além disso, no final dos anos 1970, houve a construção de grandes obras como a Usina Hidrelétrica de Tucuruí e instalação de outras políticas para integração da Amazônia, como o Programa Grande Carajás³. Este cenário de investimentos e mudanças atraiu para a região de Marabá significativos fluxos migratórios de pequenos agricultores, principalmente de origem nordestina (HÉBETTE; MARIN, 2004).

Frente a este quadro de forte dinamismo e encontro de diferentes atores, houve importante transformação na matriz produtiva da região, tendo a expansão da criação de bovinos como um dos motivos impulsionadores que ocasionaram a substituição da floresta pela pastagem. De acordo com Oliveira e Almeida (2008) este modelo imprimiu um forte ritmo de exploração dos recursos naturais, visto que além de ter favorecido a pecuária extensiva, favoreceu também a exploração madeireira, o que provocou significativa alteração na paisagem regional: onde a floresta era dominante, a pastagem passou a ser predominante.

A dinâmica regional empreendida pela expansão da pecuária bovina foi expressiva, a exploração do meio natural baseada na formação de pastagens vigorou na região de forma

² Trata-se de uma relação de trabalho estabelecida entre trabalhadores que coletavam os ouriços da castanheira e donos de castanhais. Os trabalhadores, antes de irem para as áreas de coleta recebiam do “dono” do castanhal pagamento adiantado na forma de gêneros alimentícios, contraindo uma dívida. Esta dívida gerada era parcialmente quitada com a entrega dos ouriços com preços previamente estabelecidos. Via de regra, o pagamento pela coleta raramente quitava a dívida, forçando o trabalhador a permanecer ligado ao “dono” do castanhal pela dívida caracterizando o sistema de aviamento (EMMI, 2002).

³ Programa criado em 1980 pelo governo brasileiro para implantar e apoiar projetos voltados para a mineração (MONTEIRO, 2005).

hegemônica pelo menos até metade da década de 1990, consolidando a pecuária bovina tanto como uma das principais atividades produtivas e econômica, como também uma das formas de uso e de ocupação do espaço através da implantação de pastagens, inclusive no seio de sistemas agrícolas familiares (ASSIS; OLIVEIRA; HALMENSCHLAGER, 2008).

Influenciados pela conjuntura regional, os agricultores familiares inseriram a criação bovina em seus sistemas de produção e formaram seus rebanhos por meio de duas estratégias complementares: 1) através da implantação sucessiva de parcelas de pasto, que de acordo com Machado, Muchagata e Silva (2003) foi uma prática amplamente utilizada pelos agricultores para otimizar o uso da mão-de-obra da família através do plantio conjunto com as espécies da roça, como o arroz e o milho; e 2) no que diz respeito à formação e aumento dos rebanhos, a estratégia utilizada foi a criação do “gado de meia”⁴, um tipo de contrato informal que favorecia tanto os agricultores familiares, como os fazendeiros (MUCHAGATA; BROWN, 1999 apud MACHADO, 2000). Na década de 1990, criar gado era um indicativo de que a família havia atingido acúmulo de capital suficiente para investir na formação do pasto, na construção de cercas e, em alguns casos, na compra dos animais (DE REYNAL et al., 1995). Esta capitalização foi amplamente caracterizada na literatura regional como uma espécie de poupança, que era mantida a medida que os rendimentos obtidos pela família eram investidos na compra de bovinos. Alguns trabalhos relacionam tamanho do rebanho com condição econômica e neste caso, quanto maior o tamanho do rebanho, em melhor condição financeira a família está (BOMMEL et al., 2010).

Se por um lado a pecuária se consolidou como uma forma de exploração dos recursos naturais e como principal atividade produtiva e econômica da região, por outro lado seu processo de estruturação tem ligação estreita com as melhorias na infraestrutura da região, como a construção da rede rodoviária na década de 1980 que liga a região com o restante do país (DE REYNAL et al., 1995), assim como das melhorias nas condições das estradas na década de 1990, como o asfaltamento, o que facilitou o deslocamento de pessoas e o transporte de mercadorias (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2008). Assim, o encontro entre as melhorias de infraestrutura na década de 1990 e o potencial para produção de carne bovina, que vinha se estruturando desde 1965, atraíram frigoríficos para a região de Marabá (OLIVEIRA, 2009), configurando assim um nível da verticalização da cadeia produtiva de

⁴Acordo informal em que proprietários de gado confiam determinado número de cabeças para serem criadas ou engordadas por proprietários ou detentores de pastos. Esse tipo de relação é dita criação de gado na meia, pois o ganho em produção é dividido em partes iguais entre os contratantes. A produção pode ser referente ao número de crias nascidas durante a estadia no pasto ou a quantidade de kg adquiridos pelo rebanho no mesmo período do contrato.

carne, cuja base produtora era composta pelas grandes fazendas de criação extensiva, responsáveis pelo transporte dos animais até o frigorífico (VEIGA; POCCARD-CHAPUIS; TOURRAND, 2003). Por sua vez, o agricultor familiar tem na figura do fazendeiro a via de acesso à cadeia produtiva da carne por meio da venda do gado e dos bezerros (VEIGA; POCCARD-CHAPUIS; TOURRAND, 2003). Não apenas a cadeia produtiva da carne foi beneficiada, como também o surgimento da bacia leiteira na região de Marabá com a instalação de laticínios (MACHADO; MUCHAGATA; SILVA, 2003; OLIVEIRA, 2009). As melhores condições da estrada facilitaram o acesso aos lotes dos agricultores, possibilitaram a passagem diária de um carro para coleta do leite enviado pelo laticínio e a manutenção da trafegabilidade das vicinais mesmo no período chuvoso (POCCARD-CHAPUIS et al., 2003).

Portanto, a transformação social, econômica, política e produtiva pela qual passou e ainda passa a região de Marabá tem significativa ligação com a pecuária, seja como modelo de exploração dos recursos naturais, ou como principal atividade agropecuária ou ainda, na estruturação de cadeias produtivas.

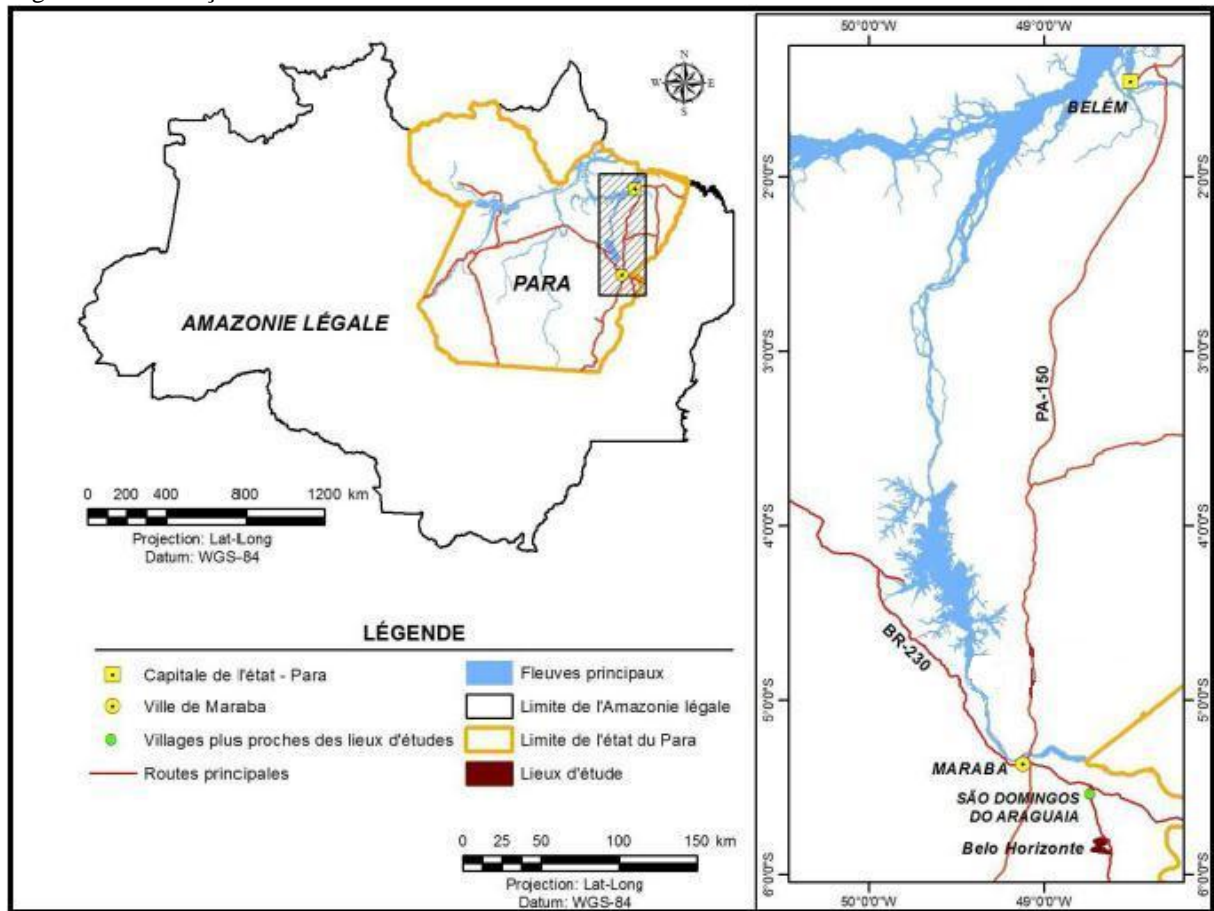
2.2 O PROJETO DE ASSENTAMENTO BELO HORIZONTE I

Ilustrativo desta realidade social e histórica da região de Marabá, o Projeto de Assentamento Belo Horizonte I (PABH I) é uma área de reforma agrária que comporta cerca de 31 famílias. Localiza-se na margem da BR-153, dista cerca de 35 km da sede do município de São Domingos do Araguaia, 90 km da cidade de Marabá e 640 km de Belém, capital do estado do Pará (Figura 2).

De acordo com Silva (1996), o PABH I estava inserido no polígono dos castanhais⁵ e até meados da década de 1950 a coleta dos ouriços da castanha-do-Pará (*Bertholetia excelsa* H.B.K.) era a principal atividade desenvolvida pelos trabalhadores aviados por comerciantes locais. De forma paralela, especialmente a partir de 1965, era feita a exploração de madeiras nobres, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King.) e cedro (*Cedrela fissilis* Vell). Para a retirada da madeira, precedia-se a abertura de estradas e vicinais, geralmente feitas com o investimento das madeireiras frente à necessidade de escoar o produto. O transporte das toras era feito por caminhões até a cidade de São Geraldo do Araguaia.

⁵ Área com maior concentração de castanheiras, aproximadamente 1.200.000 hectares, abrangia os municípios de Marabá, São João do Araguaia e Xinguara (municípios fundados até 1985) (EMMI, 2002).

Figura 2. Localização do assentamento Belo Horizonte I.



Fonte: adaptado de NAVEGANTES-ALVES (2011).

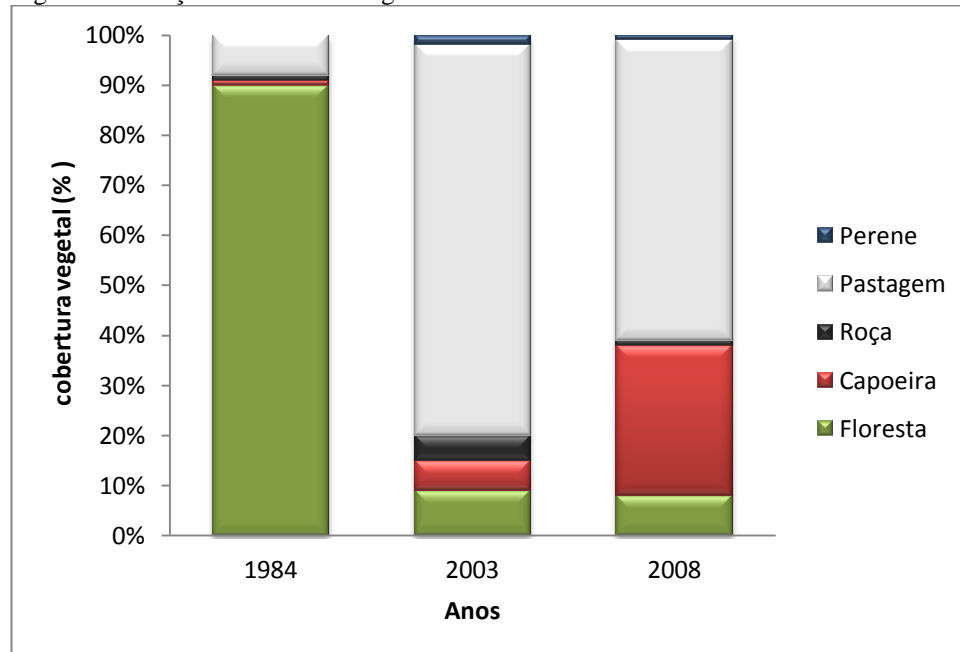
No bojo do declínio do “ciclo da castanha”, em 1985, cerca de 40 famílias, com o apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São João do Araguaia, ocuparam de forma pacífica a área do então castanhal. A entrada das famílias no local foi facilitada graças à existência de uma vicinal aberta por madeireiros, que posteriormente seria denominada São José, atual responsável pela ligação entre a localidade e a BR-153.

Inicialmente, houve o aumento da exploração madeireira, uma estratégia adotada pelos agricultores no momento da chegada na área como forma de transformar o bem natural em um bem monetário. Esta exploração inicial teve como objetivos principais: i) abrir a área de mata onde seria implantada a roça da família; ii) garantir o sustento da família até a primeira colheita. Já nos anos decorrentes, parcelas de floresta foram substituídas por cultivos anuais, perenes e pelo pasto. No seu conjunto, a ocupação da área do PA Belo Horizonte I se deu em quatro fases: 1ª) 1985 a 1986, período da chegada dos posseiros; 2ª) de 1987 a 1992, estabilização da posse e consolidação da localidade; 3ª) de 1993 a 1996, consolidação da posse da terra e crescimento da pecuária de corte (SILVA, 1996); 4ª) a partir de 1997 até

primeira década de 2000, redirecionamento para a pecuária de leite (NAVEGANTES-ALVES et al., 2010).

A implantação dos pastos no assentamento desde a chegada dos agricultores na área em 1985 até o ano de 2004 seguiu um forte ritmo de expansão, com a taxa média de implantação de pastos nos lotes variando entre 8% e 9% ao ano, alcançando os picos de 3% ao ano e de 24% ao ano, para taxas mínimas e máximas respectivamente (Figura 3). De modo geral, a expansão dos pastos sobre o assentamento ocorreu ao longo de duas décadas. Entre 1985 e 1993 as pastagens atingiram 40% da cobertura vegetal da área (COPSERVIÇOS, 2001), entre 1993 e 2003 foi observado aumento expressivo, as áreas de pastagem alcançaram o máximo de expansão com a marca de 78% da cobertura vegetal do assentamento (CARVALHO, 2010). Entre 2003 e 2008 houve a estagnação no processo de abertura de áreas para implantação de pasto, entretanto, foi registrado decréscimo da área de pastagem em uso para 80%, sendo que os outros 20% dos pastos foram abandonados pelos agricultores para possibilitar a regeneração natural da vegetação (MALANSKI; FERREIRA, 2011). Segundo Navegantes-Alves et al. (2010), neste período ocorreu “a crise das pastagens” em função de problemas técnicos de manejo, como alta taxa de lotação dos pastos, falta de adubação das pastagens e uso frequente do fogo para controle de plantas espontâneas.

Figura 3. Variação da cobertura vegetal no assentamento Belo Horizonte I.



Fonte: adaptado de COPSERVIÇOS (2001); CARVALHO (2010); Banco de dados (2008).

A expansão das pastagens e redução do estoque de floresta também influenciou na mudança ao longo do tempo do tamanho das áreas de roça das famílias (Figura 3). Há

diferença significativa entre as médias do tamanho das roças dos agricultores no momento da sua chegada ao assentamento a partir de 1985, e o tamanho das roças no ano de 2008⁶. Nos primeiros anos de instalação das famílias, as roças tinham tamanho médio de 4 ha, e em 2008 foram reduzidas a 1 ha, havendo casos em que a área de roça foi totalmente eliminada. As roças eram implantadas seguindo o modelo de corte e queima da floresta para preparo da área onde eram cultivadas espécies anuais, com destaque para o milho, arroz, feijão e mandioca, que compunham a base alimentar da família.

As áreas de roça incorporadas às pastagens e a expressiva mudança da paisagem do assentamento Belo Horizonte I demonstrada pela dinâmica da substituição da floresta pelo pasto apontam para o processo de pecuarização⁷ dos sistemas de produção destes agricultores. Para Ferreira (2003), mudanças na cobertura vegetal são um importante indicativo da forte inserção do gado na agricultura familiar, tendo em vista a prevalência das pastagens sobre as áreas de cultivo. Entretanto, a importância da criação bovina não se reflete apenas na paisagem, mas também na renda dos agricultores, pois os produtos pecuários constituem a principal fonte de renda, sendo que o leite é vendido diretamente para o laticínio desde 1993, enquanto os bezerros são vendidos para os fazendeiros vizinhos ao assentamento ou da região.

Neste contexto, onde a pecuária bovina desenvolve papel econômico importante para a permanência das famílias no campo, a degradação das pastagens se constitui um fator de risco real e não deve ser negligenciada, uma vez que pode inviabilizar a bovinocultura praticada por esses agricultores, em função da baixa condição de suporte dos pastos, que por sua vez reflete na produção dos animais, colocando em condição de vulnerabilidade o sistema de produção (MALANSKI, 2010a). A degradação das pastagens se torna uma preocupação de primeira ordem para pesquisadores e agentes de desenvolvimento, na medida em que pode colocar em risco a reprodução social das famílias que dela dependem.

Neste sentido, buscou-se aprofundar o conhecimento sobre a situação técnica em que se desenvolve a pecuária leiteira local. Entre 2005 e 2006 foi realizada pesquisa financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e os resultados apontaram problemas técnicos de manejo no uso e gestão dos pastos, como i) a alta taxa de lotação dos pastos; ii) o superpastejo; e iii) a recuperação dos pastos com efeitos ineficientes de cobertura do solo pela forrageira. Além disso, pode-se observar *in loco* condições técnicas limitantes relacionadas ao rebanho, como i) instalações impróprias; ii)

⁶ De acordo com Teste-t ($\alpha=5\%$).

⁷ Segundo Veiga et al. (2003), este é um fenômeno em que ocorre a especialização do sistema produtivo na pecuária, tornando-a a principal atividade produtiva e econômica dos agricultores.

padrão genético inadequado para produção de leite; e iii) balanceamento alimentar inadequado. Estes problemas técnicos de manejo vêm influenciando negativamente na resposta da pastagem em relação à gestão feita pelo agricultor, favorecendo a degradação, assim como na resposta do animal quanto a sua capacidade de produção de leite.

Tais informações foram compartilhadas com os agricultores, o que gerou uma demanda por outras ações no assentamento que não fossem restritas ao diagnóstico. Desse modo, em 2008 foi aprovado o projeto de pesquisa *Promover inovações para o fortalecimento da agricultura familiar nos assentamentos do sudeste do Pará* com vistas a dar continuidade aos trabalhos a partir da demanda dos agricultores para melhorar as condições dos pastos e aumentar a produção de leite. Assim, deu-se início ao processo de mudanças técnicas em sistemas de criação⁸ leiteiros tendo como ponto fundamental alternativas de manejo trabalhadas com os agricultores através da experimentação em meio real.

Para Lefort (1990), a experimentação em meio real configura-se como uma importante etapa para adaptação de tecnologias existentes ou em teste, ao contexto socioeconômico local. Tratando-se especificamente de sistemas de criação, segundo Lhoste (1999), esta etapa tem como objetivo adaptar soluções já conhecidas às especificidades dos diferentes sistemas de criação desenvolvidos. Portanto, as alternativas de manejo foram pensadas sob a perspectiva de adaptação das recomendações técnicas de manejo a partir das limitações técnicas em que se desenvolvem os sistemas de criação no assentamento Belo Horizonte I.

Em acordo com o diagnóstico apresentado e as demandas discutidas com os agricultores, as alternativas de manejo que poderiam ser implantados em seus sistemas de criação tinham enfoque nas pastagens degradadas e na produção de leite. Assim, as propostas feitas pela equipe técnica do projeto foram:

- Diversificação das espécies forrageiras dos pastos;
- Arborização dos pastos;
- Capineira de milho;
- Recuperação de pastagens degradadas com leguminosas;
- Formação de banco de proteínas (fixo e itinerante).

Para compartilhar informações sobre cada alternativa e dar mais elementos para subsidiar a escolha dos agricultores a equipe técnica promoveu dias de campo (no formato de seminários). Com exceção da primeira citada, as demais alternativas foram selecionadas pelos

⁸ “Sistema de criação é um conjunto de elementos em interação dinâmica, organizados pelo homem, com objetivo de valorizar os recursos por intermédio dos animais domésticos” (LANDAIS, 1987 apud JORDAN; MOULIN, 1988).

agricultores e implantadas em alguns lotes indicados pela comunidade sob o formato de ações-teste. Neste trabalho nos debruçaremos sobre a ação-teste referente à implantação e ao uso de banco de proteínas na alimentação de vacas leiteiras.

A proposta do banco de proteínas se justifica por contemplar as duas demandas feitas pelos agricultores em virtude do alto teor de proteínas que as espécies leguminosas forrageiras têm: de um lado, promove o aumento da produção de leite em torno de 20% a 30% por meio da complementação proteica na dieta das matrizes; por outro lado, é um meio de recuperar áreas de pasto degradados através da: i) proteção do solo contra processos erosivos hídricos, bem como da exposição direta ao sol; ii) melhorar as propriedades química, biológica e física do solo, através da fixação biológica do nitrogênio e da descompactação promovida pelo desenvolvimento das raízes; e 3) contribuir na redução da pressão de pastejo na pastagem em função da disponibilidade de forragem de qualidade nos bancos de proteína.

Nos dias de campo foram apresentadas para os agricultores esta justificativa e as recomendações técnicas da equipe técnica do projeto sobre a implantação de um banco de proteínas inspirados por publicações da EMBRAPA Amazônia Oriental e Acre⁹. As recomendações técnicas foram editadas em uma cartilha ilustrada com perguntas e respostas entregue aos agricultores. As recomendações iniciam com uma apresentação de que o banco de proteínas consiste em uma área formada por leguminosas forrageiras ricas em proteínas necessárias ao crescimento dos animais, à produção de leite e ainda podem melhorar as condições do solo. O objetivo do seu uso é melhorar a alimentação das vacas leiteiras e reutilizar as áreas degradadas nos lotes. Assim, o local para implantar o banco de proteínas poderia ser uma parcela com plantas espontâneas próxima ao curral e da casa para facilitar o acesso do agricultor e dos animais, evitando grandes deslocamentos, assim como possibilitar a observação diária da parcela especialmente quanto às condições para pastejo da planta e monitoramento do tempo de pastejo. Foi recomendado também, que o tamanho da parcela seria de 1 ha para suportar até 10 matrizes com pastejo de uma à duas horas, três vezes por semana. Contudo isso poderia ser adaptado de acordo com a disponibilidade de área e de trabalho da família. O preparo da área poderia ser feito pela mecanização ou pelo roço. No segundo caso teria de ser feito leiras para garantir que a vegetação cortada não impedisse o contato da semente com o solo. Os critérios para escolher a espécie leguminosa eram i) ter alto teor de proteínas; ii) adaptação ao clima da região – período definido de chuvas e de seca; iii) boa aceitação pelos animais; e iv) boa capacidade de cobrir o solo, na cartilha foi

⁹ As principais publicações foram: Camarão e Azevedo, (2005), Valentim, Carneiro e Sales (2001) e EMBRAPA, (2007).

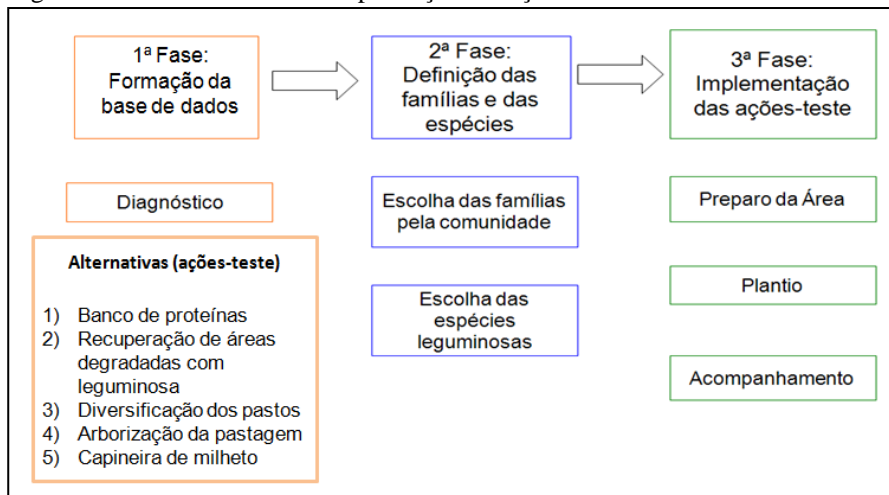
empregada a puerária (*Pueraria phaseoloides* Benth) como exemplo para continuar as recomendações. Nesse caso, antes do plantio teria de ser feita a quebra de dormência das sementes. O método indicado foi a imersão em água com temperatura ambiente por 12 horas e posterior secagem à sombra. A densidade de sementeira era de 4kg/ha, cujo plantio poderia ser feito com a matraca entre as leiras, e em seguida a parcela deveria ficar vedada por seis meses para que a puerária se estabelecesse de forma adequada promovendo e cobertura do solo. Durante este tempo teria de ser feito pelo menos duas capinas, aos 30 e 60 dias após o plantio.

Estas recomendações seriam aplicadas para a formação do banco de proteínas fixo e itinerante. No caso do itinerante, no primeiro ano seria utilizado como banco de proteínas seguindo as recomendações de manejo citadas acima, e no segundo ano a leguminosa poderia ser incorporada ao solo e servir como adubo verde para as espécies da roça (como o milho e o arroz), ou ainda como uma opção para formar uma parcela de pasto consorciada com gramíneas de hábito de crescimento cespitoso. Além disso, foram apresentadas as características agronômicas das espécies leguminosas puerária e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Kaprov & Gregory). Para a puerária: 1) teor de proteína bruta de 16%; 2) crescimento inicial lento; 3) rápida rebrota após pastejo; 3) não tolera encharcamento do solo; 4) não tolera longo período de seca; 5) alta produção de sementes; 6) hábito de crescimento trepador; 7) é uma cultura perene; 8) tem boa aceitação pelos animais (palatável); 9) pode ser consorciada com gramíneas mediante controle em função do seu crescimento agressivo. Para o amendoim forrageiro: 1) teor de proteína bruta de 19%; 2) plantio através de mudas; 3) rápida rebrota após pastejo; 4) tolera sombreamento; 5) é resistente ao curto período de seca – 3 meses; 6) hábito de crescimento estolonífero; 7) é uma cultura perene; 8) tem boa aceitação pelos animais; 9) pode ser consorciada com gramíneas.

A dinâmica de apresentação das recomendações técnicas foi organizada em dois momentos, o primeiro com informações gerais sobre manejo e aspectos agronômicos das espécies leguminosas, o segundo com formação de grupos para discussão de dúvidas entre agricultores e a equipe técnica do projeto com o apoio de cartilhas e cartazes expostos sobre as recomendações técnicas. A partir das discussões nos grupos, os agricultores optaram por testar em seu lote pelo menos uma das espécies leguminosas. De acordo com as escolhas foram distribuídas sementes e mudas. Contudo, a equipe técnica do projeto iria acompanhar a ação-teste/banco de proteínas somente em três lotes de agricultores indicados pela comunidade e os demais agricultores teriam visitas técnicas não periódicas. O acompanhamento da ação-teste foi realizado por meio de visitas técnicas, entre fevereiro e

maio de 2009 com periodicidade quinzenal, e mensal entre junho e novembro do mesmo ano (Figura 4).

Figura 4. Síntese das fases de implantação das ações-teste.



Fonte: Adaptado de MALANSKI (2010b).

Entretanto, os bancos de proteínas instalados não foram utilizados como uma unidade demonstrativa para os agricultores do assentamento e quando a leguminosa já havia se estabelecido na área, os agricultores não disponibilizaram para o pastejo das vacas leiteiras, mas atribuíram outros tipos de uso, algumas próximas das sugeridas pela equipe técnica do projeto e outras com função diferenciada, como jardim por exemplo. Esta situação nos levou ao questionamento sobre as razões que levaram os agricultores a modificarem os modos de fazer sugeridos pela equipe. As famílias, ao integrarem a intervenção técnica aos seus sistemas de criação atribuíram outros usos às leguminosas através de um processo de adaptação que resultaram em práticas diferenciadas mesmo entre os agricultores. Esta situação nos levou aos seguintes questionamentos: como a intervenção técnica é integrada ao sistema de criação? Quais são os tipos de usos das leguminosas? em outras palavras, nos perguntamos sobre *porque os agricultores fazem o que fazem?* Na tentativa de entender a situação de pesquisa do universo empírico buscamos apoio em um referencial teórico-metodológico que contemple por um lado, a gestão do estabelecimento agrícola e por outro o mecanismo de decisão a respeito da gestão. A partir destes critérios o referencial teórico selecionado refere-se à *teoria dos sistemas aplicada ao estudo do sistema família-estabelecimento agrícola*.

A teoria dos sistemas apreende objetos complexos sob a forma de sistemas (DE ROSNAY, 1975), o que nos permite fazer uma primeira aproximação teórica dos

estabelecimentos agrícolas entendendo-os como o sistema família-estabelecimento agrícola (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1995). Como sugere a designação, a família estabelece uma relação de simbiose com o sistema de produção, desempenhando o papel de comando, através de um sistema de decisão (BOURGEOIS, 1983). Em termos de agricultura familiar esta função recai sobre o núcleo familiar (WANDERLEY, 1996).

Neste sentido, podemos dizer que é o agricultor, acompanhado ou não de um ou mais membros da família, enquanto gestor do seu sistema de produção, quem atribui os usos e funções para as atividades que desenvolve, seguindo critérios de escolhas que lhes são próprios. Para Osty e Landais (1991), em sistemas de criação, estes critérios se baseiam em objetivos estabelecidos e almejados pelo agricultor e sua família em relação ao produto animal. Deste modo, a elaboração da produção é um processo complexo que envolve fatores relacionados tanto ao animal quanto ao homem. Segundo os autores, compete ao homem analisar as condições restritivas e favoráveis do contexto socioeconômico para traçar seus objetivos e, então, processar suas decisões de como executar suas ações no tempo e no espaço. Compete aos animais a elaboração da produção para que se possa obter o(s) produto(s) (Figura 5). A articulação e complementaridade entre estas respectivas competências estruturam o processo de elaboração da produção no sistema de criação, cujas etapas podem ser assim definidas:

- **Objetivo:** é definido pelo agricultor, entretanto é considerado também as influências das restrições e oportunidades oferecidas pelo contexto socioeconômico;
- **Elaboração das decisões:** as decisões são determinadas tanto pelos objetivos quanto pelas normas e/ou referências técnicas de produção do agricultor, bem como outras informações acessadas. Pode ser entendida como a planificação das práticas;
- **Práticas:** refletem como o agricultor percebe o rebanho (ou outros objetos) e realiza certas ações. Pode ser entendida como a concretização das decisões;
- **Elaboração da produção:** processos biológicos próprios aos animais que são influenciados pelos recursos oferecidos, como forragem, água, suplementos, e pelas práticas de manejo adotadas pelo agricultor;
- **Produtos:** resultado do processo de elaboração da produção; visa atender alguma função no sistema família-estabelecimento agrícola.

Para Dedieu et al. (2008), as práticas ocupam o lugar de interface entre as competências do homem e do animal, uma vez que é através das práticas do homem que as condições para o animal produzir são modificadas. De Reynal, Muchagata e Cardoso (1995) definem *práticas* como a forma de fazer dos agricultores segundo suas condições, assim os manejos que os agricultores fazem estão intrinsecamente ligados às condições em que produzem e revelam uma forma de fazer própria ao agricultor. Se por um lado as práticas representam a adequação das ações em virtude das condições do agricultor, por outro, elas indicam a existência de uma intencionalidade do agricultor que orienta a ação de forma a organizar o processo produtivo até chegar ao produto final. Segundo Landais (1987), a análise das práticas é uma importante “porta de entrada” para compreender o funcionamento do sistema de criação e como tal deve contribuir na identificação do objetivo que guia este funcionamento. Calçados nessas proposições, podemos inferir que as práticas e o produto final do processo de elaboração da produção podem indicar pistas do objetivo estabelecido pelo agricultor para o sistema de criação.

Neste sentido, é coerente afirmar que a integração ou apropriação de uma intervenção técnica ao sistema não é algo mecânico e linear. Antes que isto aconteça, há análises e reflexões realizadas pela família com vistas a projetar o quanto a intervenção técnica corresponde aos objetivos traçados. Queremos dizer que o processo de elaboração da produção em si pode ser otimizado, mas a forma como isso ocorre depende do quanto a intervenção técnica pode corresponder com o produto, no final do processo, aos objetivos do agricultor e sua família. Além disso, os agricultores procedem com modificações, em maior ou menor grau, para adaptar a intervenção técnica às suas condições e assim obterem maiores possibilidades de executá-la. Para Brossier et al. (1990), “os agricultores têm boas razões para fazer o que fazem”, o que implica no reconhecimento de que deve haver uma coerência entre as suas práticas e seus objetivos, pois através das práticas, o agricultor cotidianamente busca atingir seus objetivos dentro das suas condições (Figura 5).

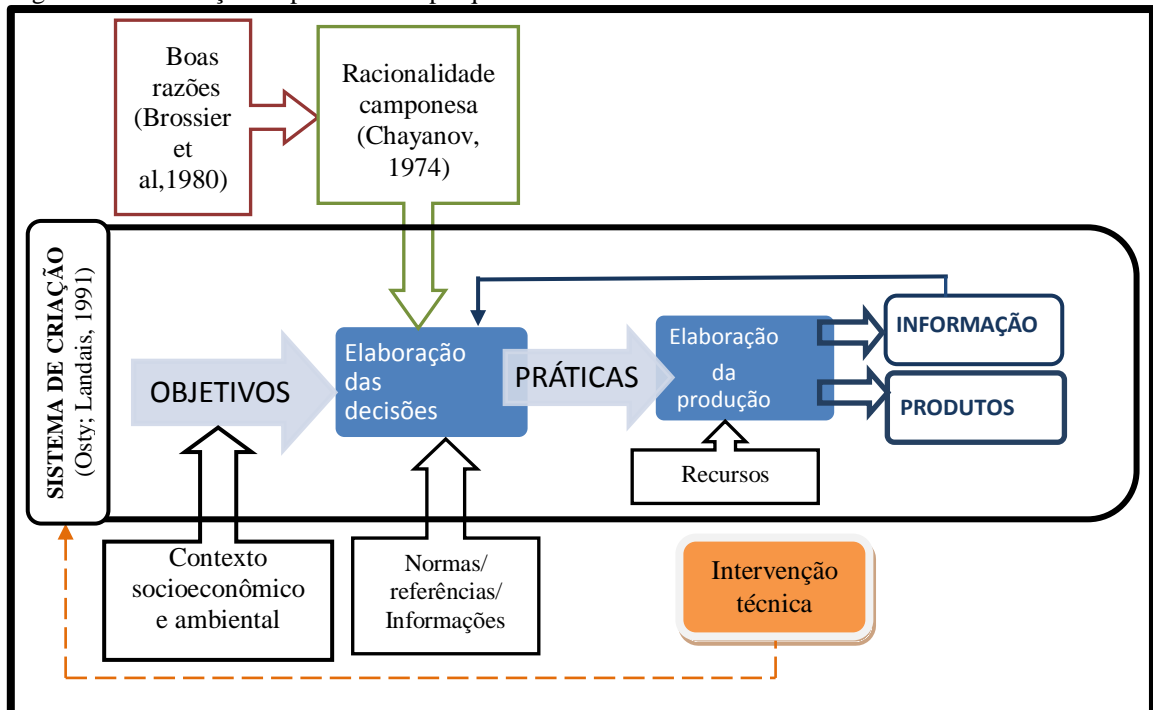
A forma pela qual as práticas são organizadas não é aleatória. Como a família é a principal fonte de mão-de-obra no sistema de produção (WANDERLEY, 1996) existe a preocupação com a exploração da força de trabalho dos seus membros. Segundo Chayanov (1974), a intensidade da exploração do trabalho familiar depende da tensão entre satisfação das necessidades dos seus membros e da quantidade de mão-de-obra disponível. Este é o princípio que organiza as atividades na unidade agrícola, trata-se da racionalidade camponesa (Figura 5), e está diretamente ligado às estratégias para alcançar os objetivos traçados, visto

que restrição de mão-de-obra pode levar o agricultor e sua família a priorizar certas atividades.

Diante disso, a integração de uma intervenção técnica no sistema de criação, passa por um processo de revisão quanto à sua pertinência para o agricultor tanto em relação aos seus objetivos, como na organização e disponibilidade de mão-de-obra. A tomada de decisão é equacionada sobre esses fatores, principalmente, o que faz com que seu ótimo não seja a obtenção da produtividade máxima, e sim uma situação equilibrada dentro das condições que dispõem. Isso torna a ação coerente com a decisão.

Se os agricultores do assentamento Belo Horizonte I, ao integrarem a intervenção técnica aos seus sistemas de criação atribuíram outros usos às leguminosas, *deve haver razões para esta decisão*, portanto o referencial teórico-metodológico apresentado nos apóia na identificação *de tais razões* e oferece suporte para uma compreensão global da tomada de decisão tomando como escala de análise o sistema de criação. Esta situação nos levou aos seguintes questionamentos: *Quais são os tipos de usos das leguminosas? De que forma os agricultores atribuem os diferentes usos às leguminosas?*

Figura 5. Modelização do problema de pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora através de adaptações de OSTY; LANDAIS (1991), BROSSIER et al. (1980) e CHAYANOV (1974).

Sabendo-se que a pecuária está na pauta de discussões acerca do desafio de desenvolvimento da Amazônia, torna-se proeminente a compreensão dos critérios que

orientam a forma pela qual a intervenção técnica se integra aos sistemas de criação, visto que pode indicar pistas para repensar a própria ação de intervenção com vistas ao desenvolvimento rural e ações de pesquisa e desenvolvimento.

Ainda, a relevância deste estudo se fundamenta também na importância que a pecuária tem para a reprodução social dos agricultores familiares, especialmente aqueles que passaram pelo processo de pecuarização, adaptando as estruturas dos seus sistemas de produção para assegurar à criação bovina, o papel de principal atividade produtiva do lote.

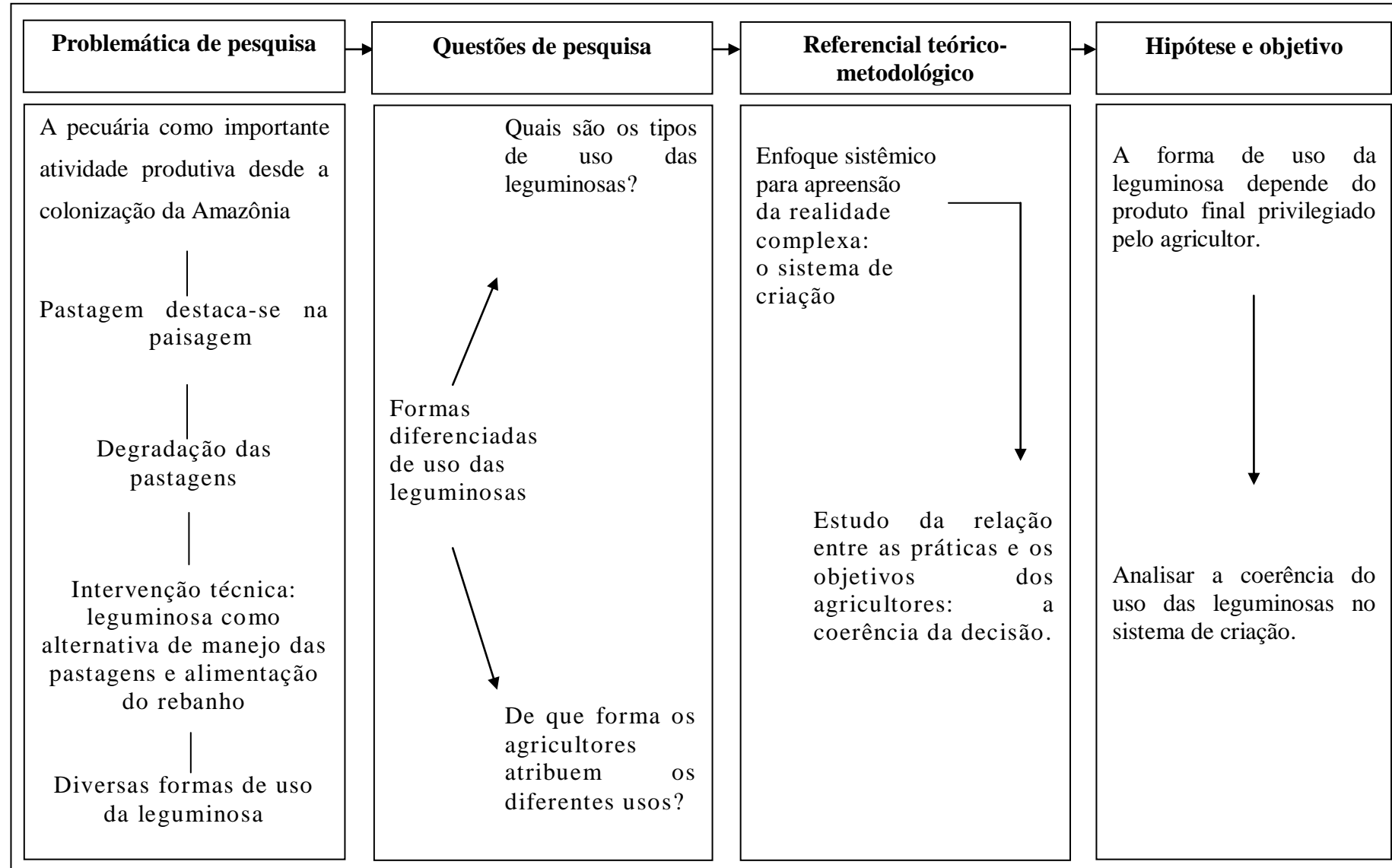
3 HIPÓTESE E OBJETIVOS

Nossa hipótese é a de que a forma de uso da leguminosa depende do produto final almejado pelo agricultor. No Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, os principais produtos oriundos da pecuária mista são o leite e o bezerro. Privilegiar um ou os dois produtos implica em maneiras diferenciadas de manejo da leguminosa.

De acordo com estas pistas e apoiado pelo referencial teórico-metodológico selecionado, pretendemos investigar a relação entre as práticas e os objetivos dos agricultores nos diferentes tipos de uso da leguminosa, através de estudos de caso (Figura 6). Neste bojo, temos como **objetivo geral** analisar a coerência das formas de uso das leguminosas no sistema de criação e como **objetivos específicos**:

- Identificar e descrever os diferentes tipos de uso da leguminosa;
- Identificar e caracterizar o objetivo produtivo traçado pelos agricultores para o sistema de criação de bovinos;
- Verificar, quanto ao uso das leguminosas, qual a relação entre os objetivos traçados e as práticas realizadas pelos agricultores.

Figura 6. Síntese do percurso inicial da pesquisa.



FONTE: elaborado pela autora.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Apresentamos neste capítulo a abordagem teórica em que nos apoiamos para delimitar o objeto de pesquisa e orientar as análises posteriores, trazendo no escopo os principais elementos discutidos pelos respectivos autores.

4.1 ORGANIZANDO A COMPLEXIDADE: TEORIA DOS SISTEMAS

Entendendo as unidades de produção familiar como um espaço onde se processam o encontro entre elementos de diferentes naturezas (ambiental, social, econômica, cultural,...) e que a combinação entre estes elementos no tempo e no espaço representam a força motriz de gestão das unidades produtivas, torna-se um desafio teórico-metodológico realizar sua apreensão enquanto objeto em função dos riscos de simplificação. Na tentativa de minimizar tais riscos, optamos por um referencial teórico que contribui para a compreensão de objetos de natureza complexa, todavia sem perder a perspectiva da especificidade, a *teoria dos sistemas*.

A teoria dos sistemas corrobora para a apreensão e compreensão de objetos complexos concebendo-os enquanto *sistema*. Bertalanfy (1972) define *sistema* como um conjunto de elementos inter-relacionados e interdependentes. Por sua vez, De Rosnay (1975) entende enquanto um conjunto de elementos em interação dinâmica organizados em função de um objetivo.

Aplicando o conceito de sistema ao estudo da unidade agrícola familiar chegamos ao que se denomina *sistema de produção* (BOURGEOIS, 1983). Segundo Bonnemaire e Jouve (1987, p. 17), o sistema de produção “é um conjunto estruturado de meios de produção (força de trabalho, terra, equipamentos,...) combinados entre eles para assegurar a produção vegetal e/ou animal com vistas a satisfazer os objetivos dos responsáveis pela produção”. De modo geral, o sistema de produção é composto pela unidade agrícola, o agricultor e sua família, os quais estabelecem forte ligação a ponto de se tornar dependente, em outras palavras, só é possível a compreensão de um a partir da observação do todo¹⁰ (OSTY, 1978).

Nesta pesquisa, em função dos objetivos propostos, privilegiaremos um dos componentes do sistema de produção, abordaremos o sistema de criação. Landais (1987, p. 01) concebe o sistema de criação como “um conjunto de elementos em interação dinâmica,

¹⁰ Segundo Bertalanfy (1972), isso se justifica a partir da propriedade de emergência de algumas características somente quando é considerada a dinâmica entre as partes, visto que, estas mesmas partes apresentam outras características que somente podem ser notáveis de forma isolada.

organizados pelo homem buscando valorizar os recursos através dos animais domésticos”. Em termos empíricos, o sistema de criação corresponde à criação de animais sob planejamento e manejo do agricultor durante determinado período, com vistas a obter uma produção que corresponda a seus objetivos.

Para entender a criação animal como um sistema, é preciso estabelecer primeiramente as suas fronteiras¹¹ e identificar sua estrutura. Landais (1987), aponta três elementos¹² centrais para a apreensão e delimitação dos sistemas de criação, representando-os sob a forma de pólos: 1) *pólo animal*: o animal é o elemento que caracteriza o sistema de criação e desempenha um duplo papel importante, ao mesmo tempo em que ele é produtor, com as funções de produção e reprodução, também é produto (abate); 2) *pólo recursos*: engloba todo o recurso empregado na criação animal, podem ser desde recursos naturais, como financeiros, materiais, energia e informações; 3) *pólo homem*, dos três, este tem papel central, visto que lhe cabe a gestão do sistema de criação, seja por meio da tomada de decisão, das práticas de condução¹³ dos animais e da gestão dos recursos empregados.

Estes pólos mantém interações¹⁴ no tempo e no espaço estabelecidas pela intervenção humana por meio das práticas dos agricultores (JORDAN; MOULIN, 1988). Um exemplo disso é o controle da entrada e saída dos animais nos piquetes, através do controle de pastejo o agricultor coordena a gestão do recurso forrageiro de modo que permita a oferta de forragem aos animais e não comprometa a rebrota, assim o agricultor procura garantir a produção em uma quantidade almejada por ele.

Partindo das concepções de Landais (1987), Dedieu et al. (2008), propõem outra maneira de representação do sistema de criação, mais centrada nos animais e nos homens, formando um modelo composto por uma unidade abstrata e por uma unidade concreta. Para os autores, o sistema de criação representa uma vinculação entre dois submodelos, um submodelo de informação e decisão do agricultor - de ordem abstrata visto que os processos não podem ser observados diretamente; e um submodelo biotécnico de elaboração da produção dos animais – de ordem concreta. Ambos os processos podem ser observados

¹¹ Todavia, indicar seus limites não quer dizer que este perde ligação com o que há para além da fronteira, de acordo com Bertalanfy (1972) os sistemas podem ser de natureza aberta, em outras palavras, continuam em contato com fatores externos ao que foi delimitado.

¹² Para Le Moigne (1977), os elementos podem ser entendidos como as unidades de compreensão básica que estão dispostas de modo a formar uma estrutura do sistema.

¹³ Trata-se do conjunto de operações efetuadas sobre os animais, como os manejos reprodutivo, alimentar, sanitário, com vistas a assegurar a sua manutenção e colocá-los em condições de realizar as performances. (LANDAIS; BALENT, 1993).

¹⁴ As interações emergem a partir dos fluxos (*input* e *output*) que ligam os elementos constituintes da estrutura e traduzem o funcionamento do sistema (LE MOIGNE, 1977).

diretamente *in loco*. Os autores acrescentam que os submodelos interagem por meio de interfaces representadas pelas práticas de criação dos agricultores e pelas informações produzidas no processo de elaboração da produção animal.

É a partir das interações entre os submodelos que se confere o funcionamento do sistema de criação e torna-se possível a observação do trânsito de fluxos de diferentes categorias, como fluxos de energia (trabalho), matéria e informação (BOURGEOIS, 1983). Esta troca de fluxos faz com que a estrutura do sistema de criação não se apresente de forma estável no tempo e no espaço, isto a torna passível de transformações, sugerindo que a estrutura evolui em um processo dinâmico (BONNEMAIRE; JOUVE, 1987).

O processo evolutivo do sistema como um todo comporta dois tipos de dinâmicas que concomitantemente são opostas e complementares, trata-se das dinâmicas de mudança e de manutenção. Por meio de trocas com meio e no seu interior, o sistema promove movimento, gerando mudanças que podem ser estruturais ou funcionais, entretanto, este mesmo sistema em transformação tem que se manter no tempo e no espaço para continuar existindo. Para isso o sistema deve manter um *equilíbrio dinâmico* (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1995).

A noção de equilíbrio dinâmico é pertinente para entender o problema de pesquisa, antes da intervenção técnica os agricultores já haviam estabelecidos a organização e funcionamento do sistema de criação. O *status* da sua dinâmica estava voltado para a *manutenção* do equilíbrio dinâmico. No momento em que o agricultor decide integrar a intervenção técnica ao sistema de criação ocorrem perturbações que em menor ou maior grau provocam desvios, assim, o *status* da dinâmica altera para *mudanças*. Por intermédio das práticas do agricultor e com o passar do tempo, as mudanças são incorporadas ao funcionamento do sistema de criação, retornando ao equilíbrio dinâmico.

A incorporação das mudanças não se realiza de forma mecânica, isto se processa através de ajustamentos que são decididos e feitos pelos agricultores na gestão do sistema de criação. Segundo De Reynal, Muchagata e Cardoso (1995), quando os ajustamentos tem implicações em curto e a médio prazos e não provocam profundas alterações nos principais elementos do sistema de produção, significa que ocorrem mudanças de nível tático na gestão do sistema, que por sua vez, causam alterações no nível técnico de condução das criações, o que faz com que o agricultor repense suas práticas.

Por meio das decisões os agricultores orientam os reajustes na gestão do sistema levando em consideração os seus objetivos (BOURGEOIS, 1983). Bonnemaire e Jouve (1987) complementam afirmando que além dos seus objetivos, o agricultor e sua família

também consideram outros fatores para orientar e reajustar suas decisões, a exemplo, as condições do ambiente físico e do meio socioeconômico, como fertilidade do solo e mercado, respectivamente. Por sua vez, Landais (1987) integra como influenciadores no processo de tomada de decisão fatores como a composição do grupo familiar e a distribuição de cada membro nas atividades produtivas. Estes são fatores importantes na tomada de decisão de um modo geral, contudo, no caso de sistemas de criação, para Dedieu et al. (2008), outro fator tem grande importância: o *projeto de produção* estabelecido pelo agricultor. Trata-se das perspectivas do agricultor em relação à atividade produtiva, do quanto ele espera alcançar em termos de produção e de renda para assegurar a função da criação animal no sistema de produção.

Calculados nos conceitos discutidos neste tópico, consideramos que o enfoque sistêmico aplicado ao estudo dos sistemas de produção e em especial dos sistemas de criação, contribui para a análise do universo empírico, com vistas à compreensão de como os agricultores integram a intervenção técnica no sistema de criação. Para esta pesquisa, destacamos as proposições teóricas acerca dos *objetivos* dos agricultores, na perspectiva de identificar o seu *projeto produtivo*, os quais estão determinando as *práticas* dos agricultores em relação ao tipo de uso da leguminosa nos *sistemas de criação* no assentamento Belo Horizonte I.

4.2 A ESPECIFICIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR

Na perspectiva sistêmica, ao agricultor familiar cabe a gestão do sistema de produção orientado por seus objetivos, mas como aponta Landais (1987), além de agente de decisão, o agricultor é o ator que faz as intervenções por meio de suas práticas. Esta dupla função dos agricultores familiares faz emergir a propriedade de indivisibilidade entre a família e o estabelecimento agrícola, em outras palavras, o funcionamento do sistema de produção não pode ser compreendido mediante ausência da relação com o grupo familiar¹⁵.

Para Lamarche (1993), esta estreita relação entre o trabalho da família e o estabelecimento agrícola constitui um elemento caracterizador da agricultura familiar. Neste mesmo sentido, Wanderley (1996) destaca a dupla condição do agricultor familiar enquanto

¹⁵ Esta relação de interdependência pode ser observada em etnografias como *A morada da vida* de Herédia (1979), *Terra de trabalho: trabalho familiar de pequenos agricultores* de Garcia Júnior (1983) e *O trabalho da terra: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa* de Wootmann e Woortmann (1997). De forma geral, os autores destacam a organização do trabalho dos membros das famílias nas diversas atividades do sistema de produção como um dos elementos centrais para viabilizar sua reprodução social.

dono dos meios de produção e principal fonte de mão-de-obra utilizada na execução das atividades produtivas.

A contribuição da autora está intrinsecamente influenciada pela teoria de Chayanov (1974) sobre os princípios que regem o funcionamento da unidade de produção familiar em suas reflexões sobre o campesinato russo. Para Wanderley (1989) ele elaborou uma proposta teórica original de compreensão destes princípios e que mesmo depois de décadas da sua formulação guarda um teor atual.

De acordo com Wanderley (2003), a dupla condição dos agricultores familiares encontra sustentação na articulação e interdependência do trinômio família-produção-trabalho, que se arranja da seguinte forma: a família corresponde à unidade de consumo; produção corresponde à unidade produtiva; o trabalho é o elemento que conecta estas unidades e confere dinâmica a elas por meio do emprego da força de trabalho do grupo doméstico.

Segundo Chayanov (1974), a utilização desta força de trabalho não é dada de forma aleatória, ela segue princípios internos a unidade agrícola no que toca o seu funcionamento. Trata-se de uma equação que tende ao equilíbrio, tendo como elementos centrais a relação entre necessidade de consumo do grupo doméstico e a força de trabalho disponível de acordo com a dinâmica demográfica da família. Tendo em vista estes aspectos, a razão que engendra o funcionamento da unidade agrícola familiar é fundamentada na *racionalidade camponesa*, na qual a produção agrícola é correspondente da auto-exploração do trabalho familiar, que tem por objetivo assegurar as necessidades e o bem estar da família, bem como sua reprodução patrimonial (CHAYANOV, 1974).

A segurança de ser dono dos meios de produção, principalmente a terra, e a racionalidade camponesa, confere ares de autonomia ao agricultor enquanto gestor responsável pela sua unidade agrícola. Esta autonomia se manifesta na tomada de decisão do agricultor em como gerir seu sistema de produção em função de objetivos estabelecidos. Assim, a inserção de elementos externos passará por uma avaliação do agricultor quanto sua pertinência no processo produtivo e intensificação do uso da mão-de-obra familiar, tal qual é o caso da intervenção técnica em voga nesta pesquisa.

Ao integrar a intervenção técnica ao sistema de criação, o agricultor tem de rever a organização do trabalho dos membros da sua família para burlar a super exploração do trabalho familiar em termos de conjunto e individual. Segundo Chayanov (1974), a forma de organização do trabalho familiar está atrelada à demografia da família. Isso significa que durante o ciclo de vida da família seus membros assumem, predominantemente, o *status* de

consumidor ou trabalhador de acordo com a sua idade. De acordo com o autor crianças e idosos assumem o perfil de consumidor, visto que essa força de trabalho não é plenamente empregada no processo produtivo, mas são consumidores dos produtos gerados; já os adultos assumem o perfil de trabalhador, apesar de também serem consumidores, eles se diferenciam por representarem a principal força de trabalho aplicada às atividades produtivas.

Em consonância com Chayanov, para Dedieu et al. (2006), os membros da família não podem ser considerados como trabalhadores equivalentes, entretanto os autores apresentam argumentos diferentes que podem somar com os de Chayanov. Segundo Dedieu et al. (2006) aqueles que trabalham nas atividades produtivas possuem habilidades diferentes, essas habilidades são empregadas nas tarefas em que são compatíveis. Os autores ainda complementam afirmando que as atividades no sistema de produção também são diferentes entre si, mesmo dentro de uma atividade específica, uma vez que as tarefas a serem realizadas são diferenciadas. Isso pode ser observado em campo, por exemplo, na produção de leite existem várias tarefas que tem de ser executadas pelo agricultor e sua família (condução dos animais em pastejo, ordenha, suplementação, entre outros), assim o trabalho pode ser organizado entre seus membros de acordo com a habilidade de cada um para executar a tarefa.

O trabalho familiar e o modo particular de pensar o gerenciamento do sistema de produção permeiam as argumentações tecidas neste tópico na perspectiva de levantar elementos para evidenciar algo que é específico da agricultura familiar: a formação de um sistema complexo que se mantém graças à propriedade de indissociação entre a família e o sistema de produção.

Esta especificidade da agricultura familiar contribui nesta pesquisa como um apoio teórico para verificar como é realizada a gestão da força de trabalho nos sistemas de produção, sem perder de vista o objetivo do agricultor e o funcionamento do sistema de criação, no sentido de levantar pistas relativas à sua influência na forma de integração da intervenção técnica.

4.3 ENTRE OBJETIVOS E PRÁTICAS

Admitir a interdependência entre a família e o sistema de produção, especialmente para esta pesquisa o sistema de criação, nos coloca mais algumas considerações importantes acerca dos objetivos e das práticas dos agricultores para compreender como esta interdependência é construída e como ela se mantém. A primeira consideração trata do papel

do agricultor e da sua família como um centro de pilotagem do sistema de produção (OSTY, 1978). A segunda consideração, conseqüente da primeira, trata do pressuposto da coerência entre os objetivos dos agricultores e as suas práticas no contexto do funcionamento do sistema de produção (BROSSIER et al., 1990).

Segundo Bourgeois (1983), o centro de pilotagem tem a função de estabelecer finalidades e *objetivos*, os quais representam o propósito que guia a organização e funcionamento do sistema de produção. Para Osty (1978) a finalidade global da existência do sistema de produção é a reprodução da família. É no sistema de produção que a família constitui um espaço onde é possível produzir e viver através do seu trabalho.

É a partir disto que se determinam as estratégias produtivas, onde a família decide os principais elementos do sistema de produção, os meios produtivos pelos quais se pretende viabilizar sua reprodução social (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1995). No assentamento Belo Horizonte I, a pecuária bovina mista é uma das atividades mais importantes desenvolvidas pelos agricultores, portanto, o sistema de criação destaca-se como a estratégia produtiva que garante em grande parte a reprodução social dos agricultores.

Sabendo a finalidade do sistema de produção e as estratégias produtivas, o próximo passo aponta para a identificação dos objetivos dos agricultores para tais estratégias, entretanto, Landais (1987) adverte que os objetivos não são explícitos *a priori* e não podem ser diretamente observados, haja vista que são de natureza abstrata. Por outro lado, o funcionamento do sistema fornece pistas que orientam a identificação dos objetivos, pois os fluxos entre seus elementos são conduzidos concretamente pelas ações dos agricultores, pelas suas *práticas* (BOURGEOIS, 1983). Desse modo, as práticas surgem como uma importante fonte de informações, uma vez que podem ser observadas *in loco* enquanto ocorre a ação (OSTY; LANDAIS, 1991).

As práticas correspondem à forma de fazer dos agricultores, sua maneira de agir sobre o concreto (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1995) e representam a materialização no tempo e no espaço das decisões do agricultor, que são determinadas sob a influência do seu objetivo (DEDIEU et al., 2008). No sistema de criação, as práticas funcionam como um conjunto de ações que o agricultor usa para organizar e controlar o processo de produção animal (LANDAIS; BALENT, 1993), interferindo sobre os recursos empregados e sobre a condução dos animais (JORDAN; MOULIN, 1988), assim, pressupõe-se que as práticas do agricultor sejam um meio para viabilizar os seus objetivos.

Nesta perspectiva, a descrição das práticas auxilia na reconstituição e na compreensão do caminho percorrido pelo agricultor até os objetivos (OSTY; LANDAIS, 1991), portanto,

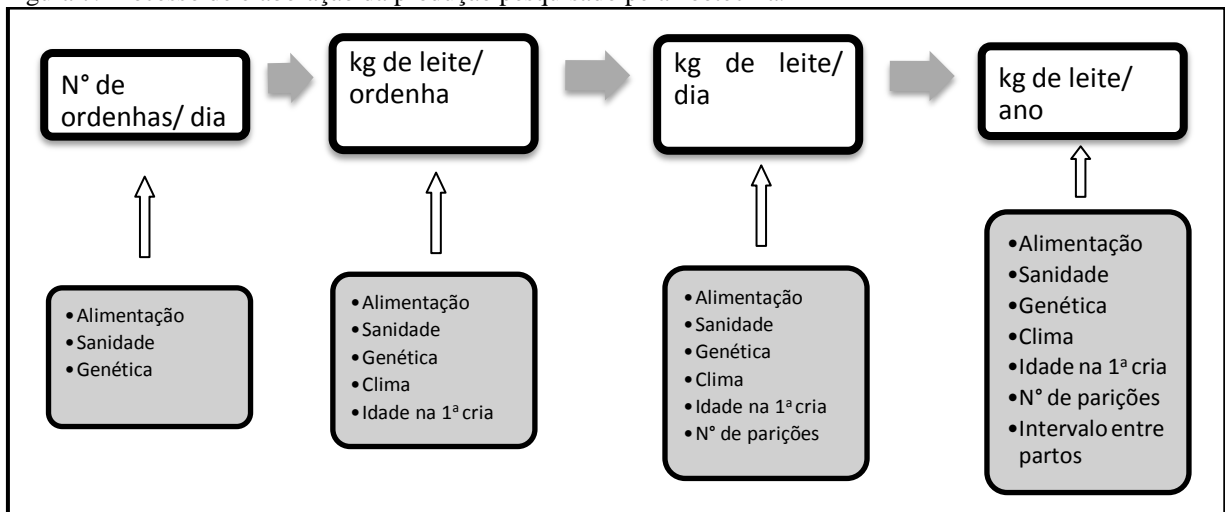
descrever de que forma o agricultor utiliza a leguminosa é o um passo importante para desvendar quais são seus objetivos e entender como a intervenção técnica é integrada ao sistema de criação.

4.4 TÉCNICAS E PRÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DA PRODUTIVIDADE LEITEIRA: USO DO BANCO DE PROTEÍNAS

Diversos pesquisadores estão empenhados em pesquisas que envolvem a produção agropecuária debruçando-se sobre a geração de tecnologias e técnicas de manejo e de indicadores de produtividade, notadamente impulsionados pela Revolução Verde introduzida no Brasil na década de 1960 (BUAINAIN;SOUZA FILHO; SILVEIRA, 2002). Trata-se de pesquisas conduzidas por pesquisadores em centros experimentais de pesquisa, cujos resultados tornam-se referenciais técnicos cientificamente comprovados e reconhecidos pela comunidade acadêmica e científica.

Na zootecnia, tais pesquisas deram significativas contribuições no campo da produção e produtividade animal detalhando o processo de elaboração da produção seja pelo aspecto biológico do próprio animal (metabolismo, nutrição, genética...), seja pelo aspecto técnico da produção (técnicas de manejo, coeficientes zootécnicos...) e ainda, influencias do ambiente (clima, topografia...). Segundo Andriguetto et al. (1983), dentre os diversos fatores, a tríade que tem maior influencia sobre a produção animal é a genética, sanidade e alimentação, quando pelo menos um destes fatores não está em condições ótimas haverá o comprometimento do potencial de produção do animal. Na Figura 7 Machado (2000) ilustra quais fatores são importantes para a elaboração da produção de leite.

Figura 7. Processo de elaboração da produção pesquisado pela zootecnia.



Fonte: adaptado de MACHADO (1999) citado por MACHADO (2000).

Dentre as contribuições, neste trabalho destacamos o uso do banco de proteínas na alimentação de bovinos para produção de leite. No Brasil, a produção de leite tem o pasto como principal fonte de nutrientes para os animais, entretanto, o banco de proteínas associado ao pastejo no pasto tem se apresentado como uma boa alternativa para o aumento entre 20% e 30% da produção de leite. Além deste os principais argumentos favoráveis ao seu uso são:

- 1) A necessidade de suplementação proteica dos animais, visto que as gramíneas tropicais não fornecem a quantidade necessária de proteínas aos animais, isso pode ser superado com as espécies leguminosas tem maior teor de proteínas (BARCELOS et al. 2008). As gramíneas têm em torno de 6% a 12% de proteína bruta, enquanto as leguminosas apresentam de 12% a 30%, ambos com variações de acordo com a espécie (PACIULLO, 1997);
- 2) Redução do período crítico de oferta de pasto no período seco, pois as leguminosas em geral são mais resistentes às secas que as gramíneas tropicais;
- 3) Incorporação de nitrogênio no sistema solo-planta-animal via fixação biológica das bactérias do gênero *Rhizobium* (CARVALHO; PIRES, 2008).

Já existem experiências de uso de banco de proteínas em sistemas de produção familiares na Amazônia que apresentaram bons resultados (VALENTIM ; MOREIRA, 2001) e de acordo com Valentim, Carneiro e Sales (2001), tem promovido o aumento da produtividade leiteira, neste trabalho os autores destacam o aumento de 3,6 litros para 5,2 litros a produtividade de matrizes girolando em pastejo de 2 h a 5 h/dia num banco de proteínas com amendoim forrageiro.

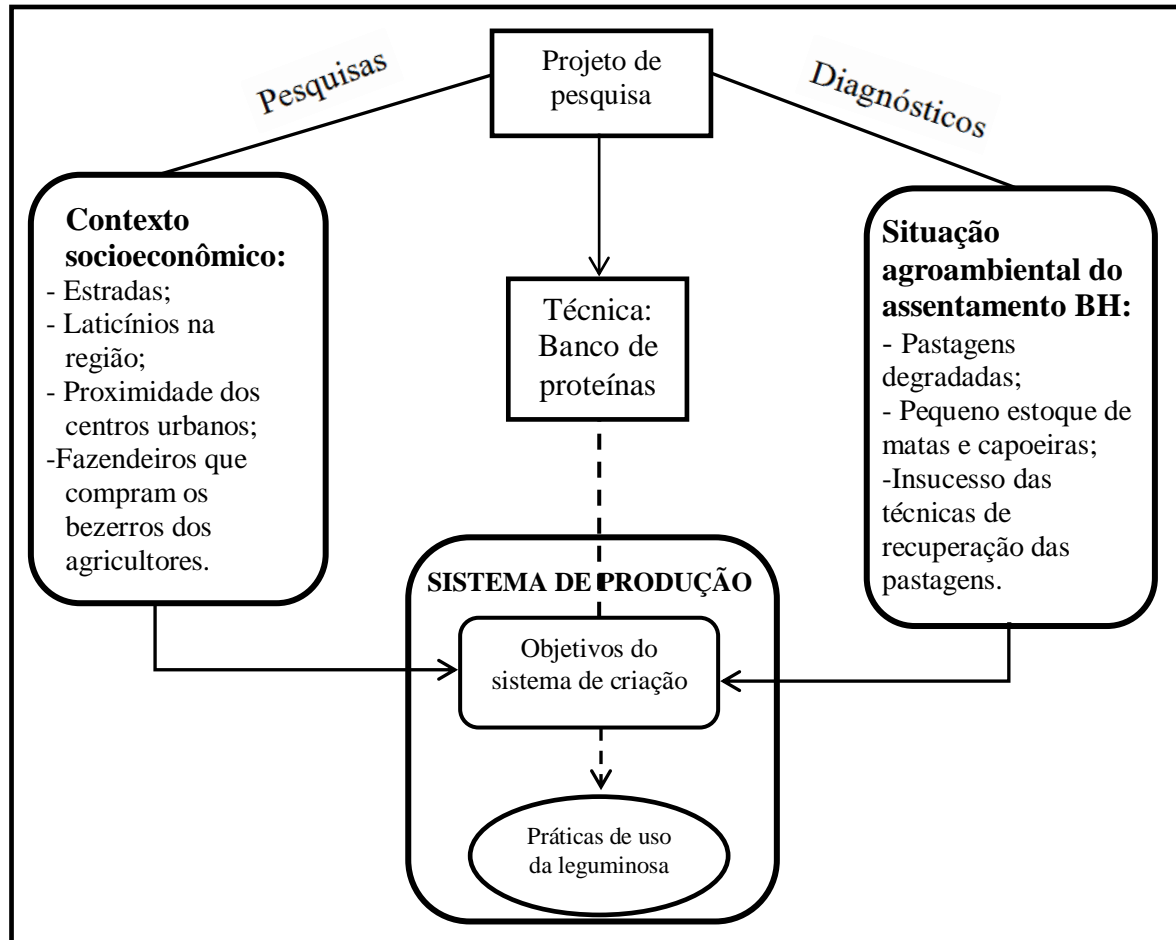
Considerando o contexto da produção de leite nos sistemas de produção familiar do assentamento Belo Horizonte I em que as matrizes são de raça mista e o as pastagens são principal fonte de alimentação dos animais, mas estão em vias de degradação e não são manejadas corretamente do ponto de vista técnico (não é feita adubação de reposição, altas taxas de lotação), a elaboração da produção potencial dos animais fica comprometida. Confrontando esta situação com as argumentações técnicas da literatura, o banco de proteínas se apresenta como uma alternativa de manejo que pode contribuir para a superação destes entraves.

Em termos estritamente técnicos, a instalação do banco de proteína e manejo de acordo com as recomendações técnicas levaria aos resultados mostrados pela pesquisa: o aumento da produtividade. Contudo, as técnicas e informações geradas pela pesquisa não são absorvidas mecanicamente pelos agricultores, elas somente terão entrada nos sistemas de criação via relativização da sua aplicabilidade técnica, no momento em que a técnica se transforma em prática.

Para Tessier (1979) apud Milleville (1993), existe uma diferença marcante entre técnica e prática, enquanto a técnica pode ser descrita independente de um operador e do contexto onde é aplicada, a prática não pode, visto que está estreitamente ligada ao operador e as condições em que ele exerce seu trabalho. Segundo Landais e Balent (1993) a técnica é como um anúncio, uma descrição sem referência a uma situação concreta, em oposição, as práticas se inserem em contexto historicamente, geograficamente e socialmente localizados.

Assim definida, a prática é precedida pela percepção do agricultor sobre as condições internas e externas ao sistema de produção e pelas decisões tomadas a partir de seus objetivos, sob estas considerações diz-se que as práticas estão indexadas ao sistema de produção em particular (MILLEVILLE, 1993). Logo, as práticas encerram mais que técnicas e para sua compreensão devem ser agregadas outras dimensões à ação do agricultor, haja vista que o sistema de produção está em contato com uma série de elementos que influenciam na tomada de decisão do agricultor que não são reproduzidos na estação experimental (Figura 8).

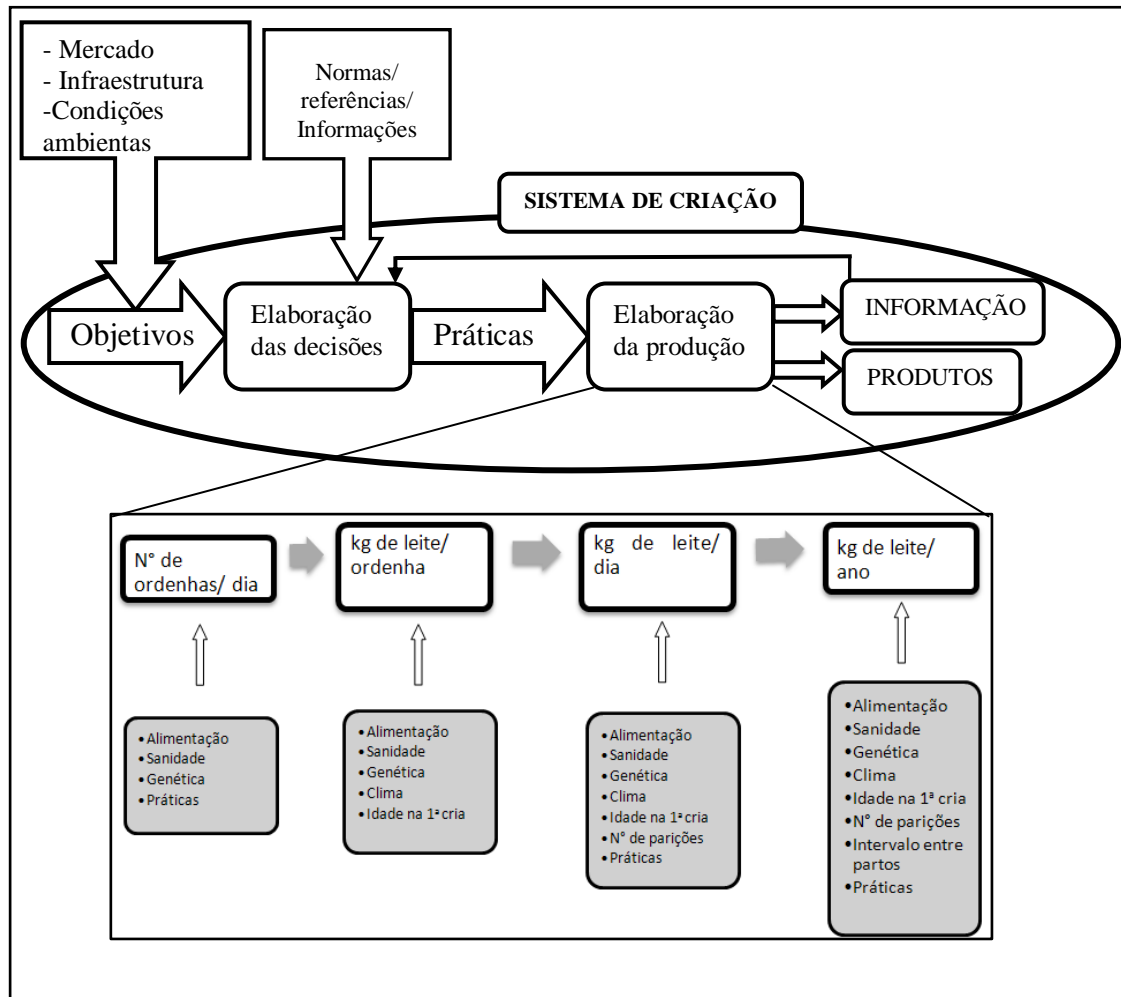
Figura 8. Processo de transformação da técnica de uso do banco de proteínas em práticas de uso das leguminosas pelos agricultores do assentamento Belo Horizonte.



Fonte: elaborado pela autora.

Para Osty e Landais (1991), do ponto de vistas sistêmico, estes postulados têm implicações diretas na elaboração da produção, visto que de forma complementar às pesquisas essencialmente zootécnicas, trazem mais elementos que auxiliam a compreensão dos coeficientes técnicos observados nos sistemas de criação (Figura 9). Portanto, o estudo das práticas dentro da abordagem de sistema de criação tem a função de relativizar os resultados das análises essencialmente zootécnicas.

Figura 9. Complementação entre a zootecnia e o sistema de criação no processo de elaboração da produção de leite.



Fonte: elaborado a partir de adaptações de MACHADO (2000) e OSTY e LANDAIS (1991).

A diferenciação teórica entre práticas e técnicas delineada pelos autores é de grande importância para a compreensão do problema de pesquisa proposto, uma vez que a equipe do projeto de pesquisa, a partir de diagnósticos sobre assentamento Belo Horizonte I, sugeriu aos agricultores o uso do banco de proteínas de acordo com as recomendações técnicas vigentes. Todavia, os agricultores transformaram as recomendações técnicas em práticas através da análise da sua situação e dos seus objetivos para o sistema de criação chegando à decisão de realizar modificações na forma de usar o banco de proteínas, assim, os agricultores promoveram ajustamentos na intervenção técnica sugerida pela equipe do projeto.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 O UNIVERSO EMPÍRICO: PA BELO HORIZONTE I

O Projeto de Assentamento Belo Horizonte I comporta 31 famílias. Destas, cerca de 62% chegaram ao assentamento entre os anos de 1985 e 1990, 28% chegaram na década de 1990 e os 10% restantes chegaram entre 2000 e 2004. Esta configuração mostra que a maioria das famílias pioneiras na ocupação da área permaneceu no lote, apesar das condições locais de infraestrutura e de serviços serem precárias. Passados 25 anos deste a ocupação, a situação ainda é similar tendo em vista que não há energia elétrica, água encanada, posto de saúde ou vicinais com boas condições de tráfego durante todo o ano.

A produção agrícola do assentamento se concentra em torno de espécies como o milho, arroz, feijão e mandioca, que compõem a base alimentar das famílias, sendo que parte da produção de milho e de mandioca é destinada às pequenas criações. Entre os cultivos perenes, frutíferas formam a área de sítio do lote, como a bananeira, goiabeira e mangueira. Os frutos não são comercializados, mas contribuem na alimentação de aves e suínos que são criados de forma extensiva no sítio. O cacau é a única espécie cultivada com fins comerciais. Um dos agricultores é o responsável pela introdução da espécie no assentamento. Este mantém um cultivo de 6 ha, o qual se constitui a principal renda da família. Atualmente, a CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura do Município de São Domingos do Araguaia, tem apoiado a expansão dessa cultura no assentamento com vistas à diversificação das atividades produtivas das famílias. Até o momento foram distribuídas para cada família, sementes de cacau suficientes para a formação de uma área de 2 ha.

A criação de pequenos animais atende ao consumo familiar e à venda na beira da estrada ou na feira municipal, principalmente as aves. De modo similar, a produção pecuária bovina também cumpre duas finalidades: o leite é destinado à venda para laticínios que distam mais 30 km do assentamento, mas uma pequena parte é reservada ao consumo da família; o bezerro é voltado para venda, principalmente para fazendeiros vizinhos ao assentamento ou da região. É através da comercialização destes dois produtos bovinos que vem a principal fonte de renda para 70% das famílias do assentamento (Figura 10).

Figura 10. Imagens que retratam o assentamento Belo Horizonte I.



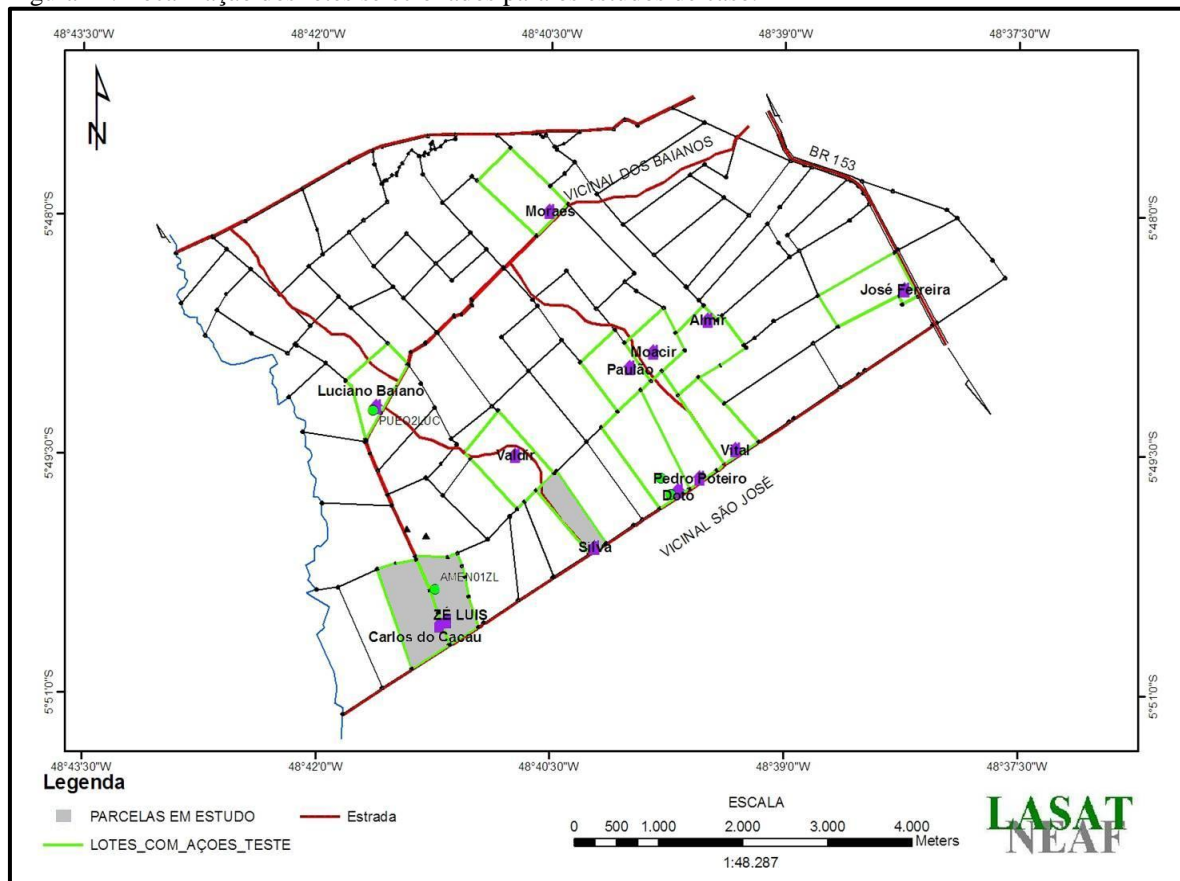
Fonte: banco de dados CNPq/2008.

Além da renda agrícola, algumas famílias do assentamento têm pelo menos uma fonte de renda não agrícola, como a aposentadoria (39%), bolsa família (25%) e venda de mão-de-obra (39%).

5.2 ESCOLHA DOS CASOS

Os três casos analisados nesta pesquisa (Figura 11) foram selecionados de um universo de sete agricultores que estavam envolvidos com o projeto de pesquisa e haviam escolhido a alternativa de manejo banco de proteínas. Além deste, outros critérios de seleção foram utilizados: 1) fazer parte do grupo de agricultores que estavam participando do controle leiteiro e 2) aceitar participar da pesquisa referente ao tipo de uso da leguminosa no sistema de criação. No caso do agricultor Silva, o interesse se deu em função da situação crítica de degradação da pastagem e pela mudança da forma de uso inicialmente planejada; os agricultores José Luís e Carlos nos interessaram em virtude do perfil distinto que têm: trata-se de agricultores que fazem experimentação, que testam as intervenções técnicas à sua maneira.

Figura 11. Localização dos lotes selecionados para os estudos de caso.



FONTE: adaptado de bando de dados CNPq/2008.

5.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

Na elaboração desta pesquisa foram utilizadas diferentes fontes de dados. Para os dados secundários foram resgatadas informações sobre o assentamento Belo Horizonte I em teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos, duas bases de dados de pesquisa-diagnóstico realizadas no assentamento (2004 e 2008) e relatórios do projeto Promover inovações para o fortalecimento da agricultura familiar nos assentamentos do sudeste do Pará. A partir destes dados e da experiência *in loco* sobre este assentamento entre 2008 e 2009, foram elaboradas as questões de pesquisa desta dissertação. Entretanto, após a fase exploratória ocorrida em julho de 2011, foram feitos ajustamentos nas questões, nos objetivos de pesquisa e nos critérios de análise.

Os dados primários sobre as leguminosas, estrutura e funcionamento dos sistemas de criação foram obtidos através de: 1) conversas informais especialmente durante a ordenha das matrizes, este era um momento chave para questionar a respeito do encadeamento das práticas de manejo do rebanho tomando como ponto de referência as práticas da ordenha; 2) observação não participante das práticas de manejo do rebanho; e de 3) questionário aberto para complementar informações necessárias aos objetivos propostos para esta pesquisa. Além disso, foi feito registro zootécnico da produção de leite entre os meses de março e dezembro de 2011 com frequência quinzenal, exceto no caso do agricultor Silva que em setembro de 2011 retirou o rebanho do lote para reformar o pasto¹⁶.

5.4 OS CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Na fase exploratória foi possível verificar a pertinência dos critérios de análise selecionados para esta pesquisa, os quais foram:

- i) Organização da mão-de-obra no sistema de produção de acordo com Chayanov (1974) e Dedieu et al. (2006);
- ii) Práticas de manejo do rebanho e das leguminosas como meio para chegar ao objetivo produtivo, segundo afirma Landais (1987) e Brossier et al. (1990);
- iii) Funcionamento do sistema de produção, de acordo com a orientação teórica de Bourgeois (1983), foram identificados os fluxos do sistema de criação, que compreendem

¹⁶ O registro zootécnico da produção de leite foi realizado com o apoio de duas bolsistas e o técnico do projeto de pesquisa em quatro lotes, dos quais três representam os casos estudados.

a) os destinos dos produtos (leite e bezerro); b) investimento da renda obtida com a venda dos produtos pecuários; e c) a distribuição de mão-de-obra nas práticas de manejo;

iv) Estrutura do sistema de criação, segundo orientações de Lhoste (1999), foi identificada as categorias do rebanho e os estratos de produtividade das matrizes ordenadas em 2011.

Para definir os valores mínimos e máximos para elaborar cada categoria de produtividade das matrizes, foram utilizados os dados de produtividade declarados pelos agricultores contidos nas bases de dados de 2004 e 2008. Estas informações foram submetidas à estatística descritiva e teste-t para análise da homogeneidade das amostras e igualdade das médias de produtividade das matrizes, respectivamente.

As medidas de localização, variabilidade e distribuição de frequência para a produtividade em 2004 e 2008 indicam que são amostras homogêneas, que não há uma importante variabilidade entre os valores declarados pelos agricultores em relação à média de produtividade de 3,7 litros/vaca/dia em 2004 e 4,4 litros/vaca/dia em 2008. Para verificar se há igualdade das médias de produtividade entre 2004 e 2008 foi procedido teste-t ao nível de significância de 1%. Esta escolha deve-se ao intento de aumentar a confiança dos dados, mas por outro lado diminuir a precisão, tendo em vista que são dados declarados e que não tiveram mensuração direta. O resultado do teste indicou igualdade entre as médias de produtividade de leite. Portanto, tomando como produtividade leiteira média 4 litros/vaca/dia, admitimos este valor como referência para elaborar cada estrato de produtividade das matrizes, assim definidas (unidade em litros/vaca/dia):

- De 1-3: produtividade baixa;
- De 4-5: produtividade média;
- A partir de 6: alta produtividade.

As matrizes que foram feitos os registros zootécnicos da produção de leite em 2011 foram classificadas em um dos três estratos definidos de acordo com a sua produtividade. Para consolidar os estratos, as médias de produtividade de cada estrato foram submetidas à análise de variância através da ANOVA ao nível de significância de 5%. Nos casos que existiu diferença significativa em pelo menos duas médias, foi feito teste de Tukey para identificar quais médias se diferenciaram.

Na fase de pesquisa em campo, realizada em setembro, novembro e dezembro de 2011, alguns aspectos relacionados ao rebanho destacaram-se: a produtividade das matrizes e o padrão racial dos animais. Observando os registros zootécnicos de produção de leite, notamos que dentro e entre os lotes de matrizes havia diferenças de produtividade, como

matrizes de produtividade de 2 litros leite/vaca/dia e outras com 6 litros/vaca/dia. Esta diferenciação nos levou a questionar por que os agricultores mantêm em seus rebanhos matrizes que produzem 2 litros leite/dia e não apenas matrizes que produzem a partir de 4 litros /dia, mesmo diante da condição de degradação do pasto? Do nosso ponto de vista seria mais interessante ficar com matrizes que mesmo nas condições limitantes de oferta de forragem atingem produtividade média.

De acordo com as observações em campo, outro aspecto que se destacou foi o padrão racial do rebanho caracterizado pela heterogeneidade proveniente de vários cruzamentos entre raças zebuínas e européias, o chamado gado cruzado ou mestiço, situação considerada comum por Pocard-Chapuis et al. (2003) quando se trata da agricultura familiar em zona de fronteira agrícola na Amazônia.

Por serem animais mestiços, eles têm uma mescla de características genotípicas de zebus e européias que se expressam na conformação corporal dos animais, sendo que alguns animais são mais próximos da conformação corporal de raças zebuínas, quando apresentam barbela e cupim bem desenvolvidos, outras mais próximas da conformação corporal das raças européias, quando apresentam úbere bem desenvolvido.

Sabendo que a genética é um dos fatores que influenciam diretamente na produção dos animais e que tem relação estreita com a raça (ANDRIGUETTO, et al., 1983), supomos ser pertinente verificar as raças utilizadas para cruzamento e sua aptidão produtiva mesmo sendo animais sem uma raça definida. As informações das bases de dados de 2004 e 2008 apontam que os vários cruzamentos seguem um conjunto preferencial de raças composto pelo nelore, holandês e gir. De acordo com as observações durante as ordenhas, as matrizes de baixa produtividade apresentam características predominantes de raças zebuínas; aquelas de média a alta produtividade apresentam características de raças européias. A partir disso, foi possível relacionar os estratos de produtividade com o conjunto predominante de características das matrizes e deduzir sua finalidade¹⁷ produtiva, assim temos (unidade em litros leite/vaca/dia):

- De 1-3: produtividade baixa - indica finalidade produtiva dominante para corte;
- De 4-5: produtividade média: - indica dupla finalidade produtiva;
- A partir de 6: alta produtividade – indica finalidade produtiva dominante para leite.

¹⁷ Utilizamos o termo *finalidade* e não *aptidão* em função do caráter mestiço do rebanho, uma vez que só é possível determinar a aptidão produtiva através da raça.

Todavia, a estratificação não pode ser diretamente relacionada à média de produtividade das matrizes durante os meses que foi feito registro zootécnico da produção leiteira, visto que as matrizes estavam em períodos de lactação diferentes, algumas no início e outras no final. Isso interfere diretamente na produtividade das matrizes, pois trata-se de uma curva de produtividade decrescente.

Através da análise dos resultados da estatística descritiva da curva de lactação das matrizes, pode-se perceber que, de forma geral, a produtividade das matrizes ao longo do período de lactação registrado não se alterou de forma brusca, mas manteve um comportamento equilibrado. A proximidade ou igualdade entre a média, mediana e moda, indicam que as matrizes têm homogeneidade produtiva durante o período de lactação, entretanto, como sugere os valores do desvio padrão, homogeneidade não significa igualdade, portanto, dentro da amplitude produtiva de cada matriz (mínimo e máximo) ocorreram oscilações, indicando a variabilidade da produtividade durante o período de lactação, especialmente no caso das matrizes de maior período de lactação e/ou com o período de lactação completamente acompanhado, que apresentaram variações de produtividade superiores a 1,5 litros leite/vaca /dia em relação à média (desvio padrão). Em situação oposta, as matrizes no início da lactação, que apresentaram variações inferiores a 1,5 litros leite/vaca/dia (desvio padrão), o que significa maior estabilidade da produtividade durante a lactação em relação às matrizes de média produtividade.

Em outras palavras, no início do período de lactação as matrizes têm maior produtividade em comparação com o período final, assim, não se pode comparar a média de produtividade de matrizes em diferentes estágio de lactação em virtude do risco de super ou subestimar a produtividade das matrizes e falsear a sua posição em relação aos estratos de produtividade. Para evitar tais riscos, utilizamos a produtividade registrada no terceiro mês de lactação das matrizes como padrão para então proceder à estratificação de produtividade. A escolha se fundamenta no comportamento da curva de lactação das matrizes, em que o terceiro mês representa o ponto de intersecção entre o máximo de produtividade e o começo do decréscimo.

Em síntese, a Figura 12 mostra as etapas da elaboração dos estratos de produtividade.

Figura 12. Etapas da elaboração dos estratos de produtividade.

ETAPA 1 – DEFINIÇÃO DOS ESTRATOS DE PRODUTIVIDADE		
Base de dados 2004 e 2008	Estatística descritiva; Teste-t ($\alpha=1\%$)	<ul style="list-style-type: none"> • De 1-3 litros: produtividade baixa; • De 4-5 litros: produtividade média; • A partir de 6 litros: alta produtividade.
ETAPA 2 – A CURVA DE LACTAÇÃO		
Registro zootécnico	Estatística descritiva	Variabilidade da produção durante o período de lactação; Super ou subestimar a média.
ETAPA 3 – IDENTIFICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DOS ESTRATOS		
3º mês como referência	ANOVA ($\alpha=5\%$)	Teste de Tukey
ETAPA 4 – ESTRATOS E FINALIDADE PRODUTIVA		
<ul style="list-style-type: none"> • De 1-3 litros: produtividade baixa - indica finalidade produtiva dominante para corte; 	<ul style="list-style-type: none"> • De 4-5 litros: produtividade média - indica dupla finalidade produtiva; 	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de 6 litros: alta produtividade – indica finalidade produtiva dominante para leite.

Fonte: Elaborada pela autora.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 AGRICULTOR SILVA

O lote em que o agricultor Silva trabalha tem 27 ha, os quais são divididos em: 2,5 ha de capoeira; 0,5 ha de sítio, área composta por frutíferas como caju e acerola; a casa da família e a criação extensiva de aves e suínos; e 24 ha de pasto em uso, divididos em três piquetes com áreas variando entre 8 e 10 ha, formados pelas gramíneas quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*), MG5 (*Brachiaria brizantha* cv. MG5) e mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). Quando a família chegou ao lote em 2000, não havia mais área com floresta, os 24 ha de pastos já estavam estabelecidos e a família formou uma roça de milho e arroz de 0,6 ha. Atualmente, as espécies da roça não são mais cultivadas em função da limitação de mão-de-obra familiar. Em 2000 a família era composta pelo agricultor (34 anos), sua esposa (34 anos), um filho e uma filha na faixa etária dos 10 a 12 anos. Em 2010 os dois filhos que desempenhavam atividades produtivas saíram para trabalhar em outro estado, e por outro lado, os pais da esposa do agricultor foram morar no lote.

Desde a chegada ao lote, o agricultor fez cinco reformas de pasto: em 2000, 2005, 2006, 2007 e no final de 2010. De acordo com ele, “os pastos estavam sujos”¹⁸ e havia pouca oferta de forragem. As reformas foram realizadas com o roço de foice e fogo, exceto em 2006, quando gradeou 5 ha. Em todos os casos o semeio foi a lanço. Para o roço do pasto, além do agricultor houve contratação de diaristas.

As principais atividades produtivas são a pecuária bovina e a criação de aves e suínos. Quanto ao gado, o agricultor tem despesas com medicamentos e com o sal mineral fornecido aos animais. Para os pequenos animais, as despesas se concentram na alimentação, em virtude da compra de farelo de milho, que por sua vez é adicionado ao soro de leite fornecido pelo laticínio. As criações desempenham a função de fonte de alimento destinado ao consumo familiar, como o leite e a proteína animal, oriunda do consumo dos pequenos animais.

As criações representam a principal fonte de renda da família, sendo que em ordem de importância, tem-se primeiro o leite; seguido do bezerro; e por último das galinhas. A venda de trabalho do agricultor Silva na forma de dárias se constitui como outra fonte de renda.

¹⁸ Esta é uma expressão comum entre os agricultores do assentamento, designa uma situação em que a presença de plantas espontâneas em um piquete é proporcionalmente maior que a presença de forrageiras.

6.1.1 As ações-teste: as leguminosas e as práticas de manejo do rebanho

A escolha inicial do agricultor foi de fazer: 1) diversificação dos pastos com a puerária; 2) banco de proteínas fixo com o amendoim forrageiro. Para a primeira opção, diversificação dos pastos com puerária – parcela 1 – o agricultor escolheu uma parcela de 0,01 ha (100 m²), próximo da casa, e dentro de um piquete que não estava em uso devido ao alto grau de infestação de plantas espontâneas. Antes esse piquete era acessado por todo o rebanho. A escolha se deu em função da reutilização desta área através da reforma do pasto, em que as sementes de puerária seriam semeadas a lanço junto com as sementes de MG5. Todavia, não foi realizada a reforma do pasto e para não perder as sementes o agricultor fez o roço na parcela e após realizar a quebra da dormência, procedeu com o plantio a lanço das sementes de puerária, em fevereiro de 2009. Por outro lado, ocorreu encharcamento do solo neste piquete, prejudicando o desenvolvimento da puerária. Esta espécie não tolera solos encharcados, o que acarretou em uma redução de 70% da presença da puerária na parcela em relação ao que foi observado antes do encharcamento (Figura 13). De acordo com relatos do agricultor e de visitas *in loco* em julho de 2011, os 30% restantes se estabeleceram com sucesso entre 2009 e 2011. Como se trata de uma espécie perene, de crescimento rápido e trepador, foi possível observar suas hastes enroladas nas plantas espontâneas e sobre as gramíneas do pasto. Como a reforma do piquete não havia sido feita, os animais ainda não tinham tido acesso à parcela com puerária.

Figura 13. Puerária em fase de estabelecimento na parcela 1 - maio de 2009.



Fonte: Banco de dados CNPq/pecuária (2010).

Além do impedimento físico pelo encharcamento temporário do solo, o estabelecimento do consórcio entre a puerária e as gramíneas tem sido prejudicado por outro fator: a forte concorrência com plantas espontâneas. Enquanto o primeiro refere-se a uma restrição técnica, o segundo fator reflete uma condição limitante associada ao próprio sistema de produção: a disponibilidade de mão-de-obra para efetuar o controle das plantas espontâneas.

A principal força de trabalho empregada nas tarefas do sistema de produção provém dos membros do núcleo familiar, atualmente composto pelo agricultor, a esposa e seus pais. Desde 2010, como a saída do filho e da filha do lote, o agricultor Silva representa a única fonte de mão-de-obra empregada para serviços da esfera produtiva, como é o caso do roço do pasto, enquanto a esposa e seus pais são os responsáveis por tarefas da esfera doméstica, como manutenção da casa e do quintal.

Para a opção 2, banco de proteínas fixo - parcela 2 – o local escolhido foi a área do bezerreiro, piquete de 0,12 ha reservado somente para o acesso dos bezerros, localizado próximo da casa. Este piquete escolhido pelo agricultor para implantar o banco de proteínas com amendoim forrageiro era formado com o mombaça em consórcio com o quicuío-da-Amazônia. Devido às falhas na formação e persistência das mesmas, a presença das plantas espontâneas foi dominante em relação às forrageiras.

Em fevereiro de 2009 foram plantados estolões de amendoim forrageiro, pela filha do agricultor, em uma parcela de 0,02 ha (200m²). Entretanto, a parcela não foi isolada e os animais continuaram a ter acesso. O agricultor observou que o amendoim forrageiro, antes mesmo de seu pleno estabelecimento, foi consumido pelos bezerros, pois havia sinais de rebrota (folhas novas). Em outubro de 2010 e em junho de 2011¹⁹, o agricultor fez controle mecânico das plantas espontâneas no piquete utilizando como ferramenta a foice (Figura 14).

¹⁹ De acordo com Malanski (2010a), os agricultores do assentamento Belo Horizonte I fazem o controle de plantas espontâneas nas pastagens em dois períodos no ano agrícola, o primeiro entre outubro e dezembro e o segundo entre junho e agosto.

Figura 14. Amendoim forrageiro em competição com plantas espontâneas, julho de 2011.



Fonte: pesquisa de campo.

Diferente do caso da parcela 1, que os animais não tiveram acesso ao pastejo, a parcela 2 está inserida em um quadro mais dinâmico de manejo por estar em um piquete utilizado cotidianamente – chamado pelo agricultor de bezerreiro, cujo uso está ligado às práticas de condução do rebanho através da formação e rearranjando de lotes de animais durante o dia (Figura 15).

Figura 15. Composição dos lotes.

Lote	Tipo de animal
1	Bezerros grandes
2	Bezerros pequenos, matrizes lactantes, matrizes em período de serviço ²⁰ , novilhas e reprodutor.
3	Bezerros pequenos
4	Matrizes em lactação

Fonte: pesquisa de campo.

²⁰ Segundo Cavalcante et al. (2001), “período de serviço é definido como o número de dias requerido pela vaca para conceber após a parição”.

Após o almoço, entre 13 e 14h, o agricultor vai até o piquete onde todo o rebanho está e divide-o em dois lotes:

1) Lote 1: bezerros grandes – a partir de 6 meses de idade ou quando está em fase de apartar²¹;

2) Lote 2: demais categorias do rebanho - bezerros pequenos, matrizes lactantes, matrizes em período de serviço, novilhas e reprodutor.

O agricultor conduz o lote 1 até o bezerreiro, onde permanecem até o início da manhã do dia seguinte. Esta é a primeira etapa de um total de duas que envolvem a prática de agrupamento²² de frequência diária. A segunda etapa é feita no final da tarde por volta das 17h. Neste momento, o lote 2 é reestruturado para formar o lote 3, quando o agricultor separa os bezerros pequenos e os conduz ao bezerreiro, agrupando-os com o lote 1. De acordo com o agricultor, esta prática de agrupamento permite i) aos bezerros do lote 1 - um período de transição alimentar marcada pela retirada total do leite da dieta do animal e forçar o pastejo; ii) aos bezerros do lote 3 – passar o dia ao lado da mãe para poder mamar e iniciar o pastejo. Os animais do lote 2 (sem os bezerros pequenos) podem permanecer no piquete ou serem transferidos para o próximo de acordo com as condições de disponibilidade de forragem e do período de rotação da pastagem. Como não há curral, o pernoite de todos os lotes é feito no pasto ao ar livre.

Por volta das 6 h da manhã o agricultor retoma suas atividades com os preparativos para a ordenha. Ele segue até o piquete onde está o lote 2 (sem os bezerros pequenos) para formar o lote 4, de matrizes para ordenha. O lote 4 é conduzido para o local de ordenha, uma área de 150 m² cercada e sem cobertura, em frente a casa e ao lado do bezerreiro. Ao final todas as categorias são recompostas formando o rebanho.

O agricultor separa cerca de 2 litros de leite para o consumo da família e transporta o tambor do leite até a beira da estrada – 10 m de distância do local da ordenha – para que o carro do laticínio possa recolhê-lo e deixar outro tambor com soro de leite²³. O valor pago por litro de leite é de R\$ 0,50 (cinquenta centavos). Entre os meses de março e setembro de 2011, o agricultor ordenhou em média 12 matrizes/dia, com produção média de 44 litros/leite/dia. Para realizar a ordenha investe de duas horas a três horas de trabalho entre preparativos e

²¹ Quando o bezerro entra na fase de apartar, indica que a produção de leite da matriz está em queda e que o bezerro será desmamado, geralmente entre o 7º e 9º mês de idade.

²² As práticas de agrupamento têm a função de estruturar a população animal através da formação de grupo de animais que serão conduzidos juntos, implicando em práticas diferenciadas de manejo entre os grupos.

²³ O tambor tem capacidade para 50l. Ao passar o carro do laticínio para recolher o tambor com leite, outro tambor com soro de leite é entregue ao agricultor para ser utilizado e devolvido no dia seguinte no momento da passagem do carro do laticínio.

finalização da ordenha. O fim da ordenha por volta das 8 h da manhã marca o encerramento do ciclo de práticas de manejo diário em que a leguminosa está inclusa, recomeçando ao meio dia.

Em resumo, somente os bezerros têm acesso ao pastejo do amendoim forrageiro no bezerreiro, enquanto os outros animais (matrizes em lactação, matrizes em período de serviço, novilhas e reprodutores) ficam com o pastejo restrito à pastagem.

Análise da introdução e uso da leguminosa no sistema de criação

Pode-se notar que a entrada das leguminosas no sistema de criação se deu via integração às práticas de manejo do rebanho, o que não requereu o acréscimo na quantidade de mão-de-obra empregada, entretanto, o agricultor argumenta que inicialmente há necessidade de investimento de trabalho durante os três primeiros meses de estabelecimento das leguminosas. Este investimento inicial seria um fator limitante para o desenvolvimento da ação-teste diante da disponibilidade de mão-de-obra familiar, em 2009 só foi possível porque a filha foi responsável pelo preparo da área, plantio e controle das plantas espontâneas.

Tomando a atual forma de uso do amendoim forrageiro, pode-se afirmar que o modelo inicial de uso como banco de proteínas foi adaptado para o modelo de consórcio, sendo os fatores influentes: i) o não isolamento da parcela dentro do piquete; e ii) a integração da parcela à dinâmica de manejo do rebanho de modo a possibilitar o pastejo da leguminosa pelos bezerros; iii) não requerimento de aumento do trabalho do agricultor Silva no manejo do rebanho. Portanto, podemos dizer que a função da leguminosa é complementar a dieta dos bezerros para potencializar seu crescimento e ganho de peso, resultando em melhor preço de venda.

6.1.2 O objetivo produtivo

Em setembro de 2011, o agricultor Silva criava em seu lote 38 cabeças de gado (tabela 1). Contudo em outubro do mesmo ano houve alterações significativas na estrutura do rebanho em virtude da venda de alguns animais. Visando obter recursos financeiros para realizar reformas na casa de moradia da família e em áreas de pasto, o agricultor vendeu: um (1) reprodutor e dez (10) novilhas (Figura 16). Ainda, para efetuar a reforma do pasto, o agricultor decidiu retirar todos os animais do lote e colocá-los em pasto alugado de outro

agricultor do próprio assentamento Belo Horizonte I, permanecendo apenas com uma matriz para fornecimento do leite de consumo diário da família.

Figura 16. Variação na estrutura do rebanho em 2011.

Categoria Animal	Quantidade (cabeças)	
	Setembro	Outubro
Matrizes	22	22
Reprodutor	2	1
Novilhas	10	0
Novilhos	0	0
Bezerros	3	3
Bezerras	1	1
Total rebanho	38	27

Fonte: pesquisa de campo.

O padrão racial do rebanho no lote do agricultor Silva é heterogêneo, proveniente de vários cruzamentos entre raças zebuínas e européias, principalmente entre a raça nelore x holandês e gir x holandês, resultando o chamado *gado cruzado* ou *mestiço* (Figura 17), que se caracteriza pela: i) rusticidade dos zebus; ii) aptidão leiteira das raças européias; iii) boa adaptação ao clima tropical amazônico; iv) produção de dupla finalidade. Apesar das vantagens oriundas desta heterozigose, como por exemplo, a adaptação ao clima e a rusticidade, em termos de produtividade esses animais, em geral, não podem ser comparados com aqueles de raças de aptidão leiteira ou para corte, visto que apresentam índices inferiores.

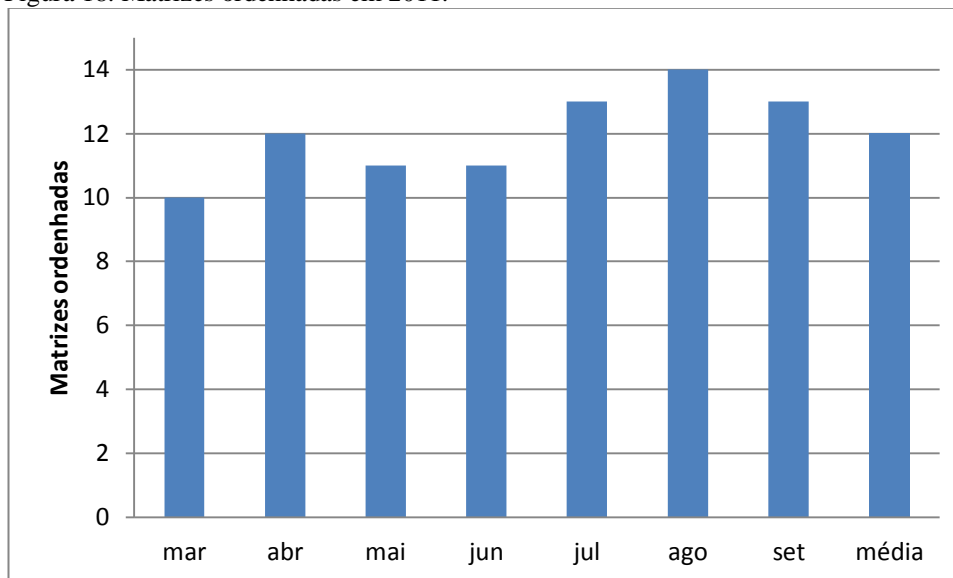
Figura 17. Exemplos de gado mestiço leiteiro: reprodutor (esquerda), matriz e bezerro (direita).



Fonte: pesquisa de campo.

Entre março e setembro de 2011 foram ordenhadas no total 18 matrizes. O registro mínimo foi de 10 e o máximo de 14 matrizes lactantes, sendo 12 matrizes ordenhadas em média por mês (Figura 18). Esta flutuação do efetivo ordenhado reflete a desigualdade entre os períodos de lactação das matrizes durante o período do registro zootécnico da produção de leite²⁴. O período de lactação das matrizes dura em média 8 meses e varia entre 5 e 10 meses.

Figura 18. Matrizes ordenhadas em 2011.



FONTE: elaborado pela autora.

Este conjunto de matrizes apresentou capacidade média de produção de 45 litros/leite/dia, mas cada matriz teve capacidade produtividade média diferenciada (Tabela 1). De forma geral, os valores iguais ou próximos entre a média, mediana e moda, em relação à amplitude produtiva (mínimo e máximo), indicam que a produtividade das matrizes ao longo do período de lactação registrado apresenta homogeneidade. Entretanto, como sugere o desvio padrão, houve matrizes que apresentaram importante variabilidade na produtividade durante o período de lactação, como ilustra os casos de matrizes com valores acima de 1,5l de leite (Tabela 1).

²⁴ Durante o período que foi realizado o registro zootécnico da produção de leite, somente 28% das matrizes foram acompanhadas do início ao fim da lactação, 33% encerraram a produção durante o período acompanhado e 39% iniciaram lactação

Tabela 1. Resumo descritivo da produtividade das matrizes relativo ao período de lactação registrado.

Produtividade média (l)	Mediana (l)	Moda (l)	Mínimo (l)	Máximo (l)	Desvio padrão (l)	Lactação (meses)
2,2	2	-	1	3,5	1,3	2
2,4	2	3	1	4	0,9	8
2,6	3	3	2	3	0,9	6
2,8	2,8	-	2,5	3	0,4	2
2,9	3	3	2	3,5	1,4	8
2,9	3	3	1,5	4,5	1,5	5
3,1	3	3	2,5	4	0,6	2
3,8	4	2	2	6	1,6	8
4	3,5	3	3	5,5	2,2	5
4	4	-	2,5	6	1,4	2
4,1	4	5,5	2	6	1,5	8
4,2	4	3	2	6,5	2,1	10
4,2	4	5	1,5	7	1,8	10
4,4	4	4	3	7	2,1	9
4,7	5	5	1,5	7	1,9	9
5,1	5	5	4	6	2,3	9
5,3	5	5	4	7	1,3	3
7	7,3	7,5	6	7,5	0,7	3

FONTE: elaborado pela autora.

A partir do recorte metodológico definido para o terceiro mês de lactação, as matrizes foram classificadas em três estratos de produtividade (Tabela 2). De acordo com os resultados da ANOVA existem diferenças significativas entre as médias de produtividade entre os estratos e o teste de Tukey indica que as três médias se diferenciam (Tabela 2).

Tabela 2. Estrutura das matrizes segundo os estratos de produtividade.

Estrato de produtividade	Médias de produtividade	Número de matrizes
Baixa	2,6 ^a	6
Média	5 ^b	4
Alta	7 ^c	3

Fonte: elaborada pela autora. Resultados que apresentam letras distintas se diferem ao nível de significância de 5%.

De acordo com o agricultor, o leite e o bezerro constituem a principal fonte de renda da família, nesta ordem de importância, mas em termos de funcionamento do sistema de criação cumprem funções diferenciadas. A renda do leite é utilizada para manter: 1) a família: com suprimentos e gastos pessoais; 2) o rebanho: com remédios e sal mineral; e 3) a pastagem: pagamento de diárias para roço do pasto. A renda do bezerro é utilizada: 1) em investimentos no lote, como ilustra o caso, para reforma dos pastos e da casa; 2) em casos emergenciais, como viagens ou em casos de doença.

Até chegar à venda, os bezerros grandes passam por práticas de manejos diferenciados a partir dos 7 meses em média (período em que os bezerros são apartados), quando então ocorre uma sub-divisão no lote 1 (bezerros grandes) de acordo com o conformação corporal e o sexo do animal: A) independente de tamanho e idade todas as fêmeas são incorporadas ao rebanho; B) machos com conformação corporal próximo ao padrão nelore entre 6 e 7 meses (150 kg a 200 kg), são vendidos para fazendeiros vizinhos no valor de R\$ 500,00; C) machos que não atendem ao padrão nelore aos 7 meses permanecem no lote até atingirem peso e tamanho aceito pelo mercado. Para isso, após a desmama com 8 meses eles são integrados ao lote 2 para crescimento e engorda através do pastejo. Entre 9 e 12 meses são vendidos a preços que variam de R\$ 400,00 a R\$ 500,00.

Análise sobre os elementos: qual é o objetivo produtivo?

A partir dos estratos anteriormente definidos no percurso metodológico, a estrutura do lote de matrizes ordenadas em 2011 apresenta: 1) 33% com produtividade baixa, 2) 22% com produtividade média; e 3) 17% com produtividade alta. Dos 28% restantes não foi possível fazer a leitura da produtividade em função do recorte metodológico definido para o terceiro mês do período de lactação.

Segundo esta estrutura, o perfil produtivo das matrizes do agricultor Silva caracteriza-se como finalidade produtiva predominante para corte e de dupla finalidade, assim pode-se desfrutar da produção de leite e ainda ter bezerros com desenvolvimento corporal que em maior ou menor grau se aproximam ao padrão nelore. Com este *tipo de produção mista*, o agricultor produz leite para consumo da família e vende diariamente para o laticínio do município de São Domingos do Araguaia e ainda vende os bezerros para fazendeiros vizinhos ao assentamento.

A renda obtida com venda retorna ao sistema de criação de duas formas, no caso do leite, caracteriza-se pelo retorno através de gasto frequente com objetos de valor baixo,

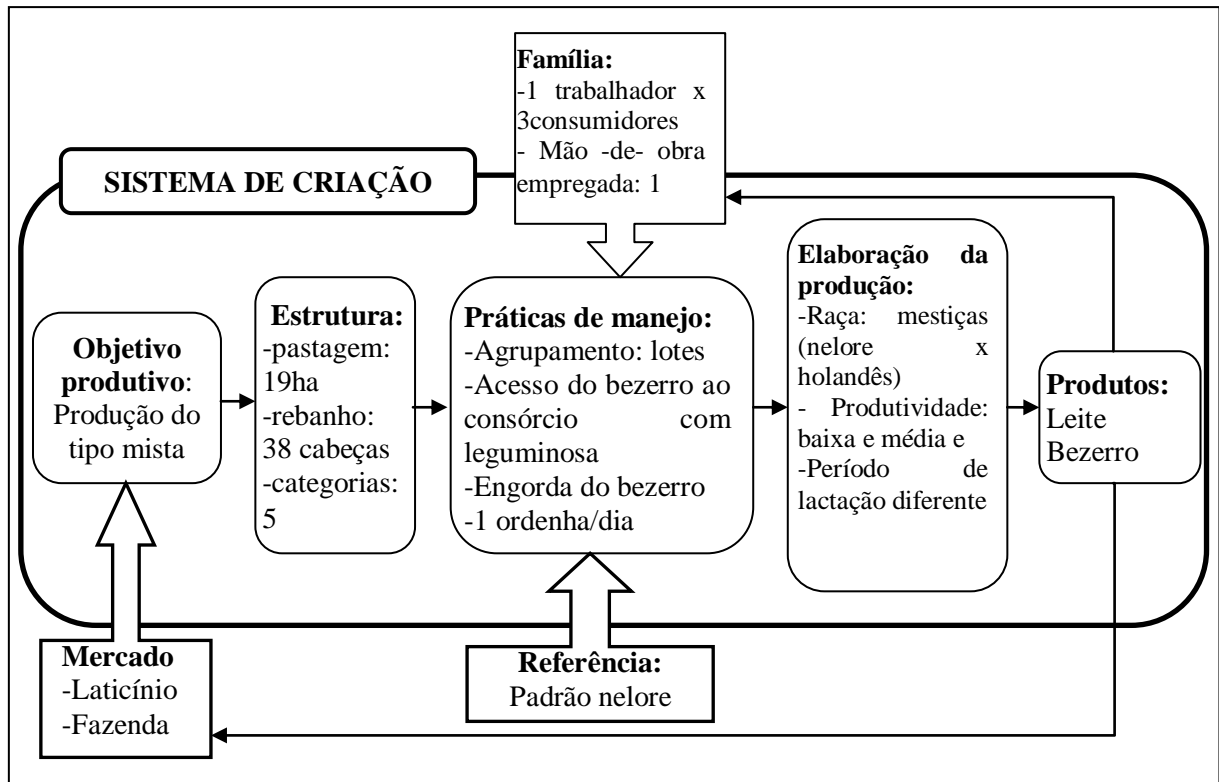
enquanto que para o caso do bezerro, caracteriza-se pelo retorno por meio do gasto pontual e substancial com benfeitorias ou situações críticas.

Se por um lado a *produção mista* diversifica o desfrute do produto pecuário, por outro ela define a estrutura do rebanho e o tipo de manejo de cada categoria animal. Como já foi descrito, o agricultor Silva faz práticas de agrupamento no rebanho, formando, principalmente, dois lotes. No lote 2, categoria dos reprodutores, matrizes e novilhas, não há diferenciação dos manejos, mesmo entre as matrizes em lactação e em período de serviço. No lote 1, categoria dos bezerros grandes, o manejo é igual para todos os animais até os 7 meses em média, período em que os bezerros são apartados, quando então ocorre uma sub-divisão no lote de acordo com a conformação corporal e o sexo do animal: A) independente de tamanho e idade, todas as fêmeas são incorporadas ao rebanho; B) machos com conformação corporal próximo ao padrão nelore entre 6 e 7 meses (150 kg a 200 kg), geralmente cria das matrizes de finalidade produtiva predominante de corte, são vendidos para fazendeiros vizinhos no valor de R\$ 500,00; C) machos que são cria das matrizes de dupla finalidade permanecem no lote até atingirem peso e tamanho aceito pelo mercado. Para isso, após a desmama com 8 meses eles são integrados ao lote 2 para crescimento e engorda através do pastejo. Entre 9 e 12 meses são vendidos a preços que variam de R\$ 400,00 a R\$ 500,00.

Esta diferenciação das práticas de manejo intra e inter categorias, justifica a estruturação do rebanho em setembro de 2011 (Figura 16). A ausência de novilhos é explicada pela venda dos bezerros, visto que permanecem no lote no máximo um ano. Por outro lado a incorporação das bezerras ao rebanho conduz ao acúmulo de novilhas que se tornarão matrizes.

Sob a luz dos argumentos apresentados, podemos inferir que o objetivo produtivo estabelecido pelo agricultor Silva que estrutura e orienta o funcionamento do sistema de criação é a produção mista, da qual obtém como produtos o leite e os bezerros (Figura 19).

Figura 19. Modelização do sistema de criação do agricultor Silva.



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2 AGRICULTOR JOSÉ LUÍS

O agricultor José Luís tem um lote de 24 ha dividido em 10 ha de pastagem em uso, 1,5 ha de roça com milho, mandioca e banana; 2 ha de cacau plantados em 2011; 10 ha de pasto em pousio; e 0,5 ha de sítio, onde está também a casa da família. Nesta área de sítio tem-se uma pequena horta suspensa, a criação de galinhas entre goiabeiras e mangueiras e de suínos em pocilga. Quando a família chegou ao lote em 1985, a principal cobertura vegetal era a floresta primária. Segundo o agricultor, com o passar do tempo, cerca de 20 ha de floresta foi transformada em pastagem e essa área chegou a comportar mais de 60 cabeças de gado, entre nelore e mestiço, na segunda metade da década de 1990.

A pecuária representa a principal atividade produtiva e econômica do lote através da venda de leite e dos bezerros, enquanto que os cultivos e as pequenas criações ocupam papel central no consumo alimentar da família, sendo que parte do plantio de milho e as folhas da mandioca são destinadas à alimentação dos pequenos animais junto com o soro do leite entregue diariamente pelo “carro do leite”.

A família do agricultor José Luís (48 anos) é composta pela sua esposa (30 anos), uma filha (13 anos) e um filho de 11 anos. No lote vizinho reside a mãe e o padrasto do agricultor,

onde ele frequentemente vai prestar serviços, como auxiliar no concerto de cercas e aplicar carrapaticida no rebanho.

6.2.1 As ações-teste: o banco de proteínas e as matrizes leiteiras

O agricultor José Luís possui 3 espécies de leguminosas utilizadas para banco de proteína: o amendoim forrageiro em área de pasto de mombaça; puerária e leucena²⁵ (*Leucaena leucocephala* L.) em uma mesma parcela. As mudas de amendoim forrageiro foram plantadas em covas em fevereiro de 2009, em uma área de 0,045 ha (450 m²) localizada dentro de um piquete ao lado do curral, próximo da casa e de um pequeno córrego onde o rebanho bebe água. Esta área foi pasto de mombaça até o ano de 2002. Em 2003 o agricultor decidiu gradear e desde então plantou mandioca, banana e milho (Figura 20).

Figura 20. Vista parcial da área antes do plantio do amendoim forrageiro.



Fonte: banco de dados CNPq/pecuária (2010).

Na ocasião do preparo da área e plantio do amendoim forrageiro, as bananeiras e a mandioca já haviam sido retiradas restando apenas o cultivo de milho daquele ciclo agrícola,

²⁵ A leucena é uma leguminosa de porte arbóreo que foi introduzida no assentamento por meio do projeto *Sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativa de sustentabilidade para pecuária na agricultura familiar da região de Marabá-PA*, vinculado à Universidade Federal do Pará. Este foi um projeto parceiro ao que está inserido esta pesquisa.

o qual serviu para o sombreamento necessário durante os 3 meses de estabelecimento da leguminosa na área. O preparo da área foi feito pelo agricultor com o auxílio de uma enxada para retirar as plantas espontâneas entre os pés de milho e para preparar as covas (Figura 21). O plantio dos estolões foi feito pelo agricultor, sua filha de 9 anos, seu filho de 7 anos e duas bolsistas do projeto. Durante os 6 meses em que a área permaneceu isolada para as matrizes, o controle de plantas espontâneas era feita pela esposa do agricultor quinzenalmente através do controle mecânico, geralmente com o arranque manual. Segundo o agricultor, enquanto ele “cuidava da roça”, ela “cuidava do amendoim”.

O início do pastejo no banco de proteínas começou de forma inusitada. Apesar do aconselhamento técnico para o pastejo, decorrido os 6 meses da implantação das mudas do amendoim forrageiro, o agricultor não permitia o acesso dos animais. Porém, em novembro de 2009 ele esqueceu a porteira do piquete aberta e as matrizes leiteiras entraram na área. Então ele observou que os animais “*não rejeitaram o amendoim forrageiro*” e continuou com o pastejo nos dias seguintes até o rebaixamento do corte próximo ao solo. Com isso ele declarou que percebeu o “*aumento no leite*” durante os dias de pastejo.

Figura 21. Agricultor preparando a área para o plantio do amendoim forrageiro.



Fonte: banco de dados CNPq/pecuária (2010).

Entre 2009 e 2011 o uso do banco de proteínas tornou-se frequente e, mesmo com o pastejo e com a rebrota lenta, a leguminosa se expandiu pela área formando uma parcela de 0,14 ha (1.400 m²) (Figura 22).

Figura 22. Vista parcial do banco de proteínas com amendoim forrageiro (11/ 2011).



Fonte: pesquisa de campo.

O acesso para o pastejo no banco de proteínas não é permitido para todos os animais do rebanho, tendo em vista que, segundo o agricultor, existem diferenças na condução dos animais de acordo com o estado fisiológico e categoria. A partir destes dois critérios o rebanho é agrupado em três lotes diferentes: lote 1 – composto pelas matrizes prenhes e lactantes; lote 2 – somente bezerros; lote 3 – formado pelo reprodutor, novilhas e matrizes em período de serviço.

O lote 3 não tem acesso ao banco de proteínas. A condução dos animais segue o manejo rotativo da pastagem, que está dividida em 7 piquetes com 12 dias de ocupação e 10 dias de descanso. Os lotes 1 e 2 permanecem agrupados no período da manhã durante 3- 4h. Logo após a finalização da ordenha - por volta das 8h – as matrizes e os bezerros são conduzidos a um dos piquetes, e lá permanecem até as 11h. Neste momento, o agricultor ou sua esposa procede com a prática de agrupamento. O lote 1 é conduzido até o banco de proteínas de amendoim forrageiro para pastejo de duas a três horas diárias, depois retornam ao piquete que estavam pela manhã. Enquanto o lote 2 é conduzido para uma remanga – outra denominação para bezerreiro - ao lado do curral onde ficam a tarde inteira e pernoitam. A saída dos bezerros pela manhã está condicionada à ordenha.

As práticas de manejo descritas são efetuadas principalmente pelo agricultor. Similar ao caso anterior, ele representa a principal força de trabalho empregada no sistema de

produção, visto que a esposa e os filhos passam um período fora do lote para estudar. Durante a pesquisa em campo, por várias vezes o agricultor argumentou que seus filhos estão muito pequenos para começar a trabalhar com ele no lote e que este é o momento de vê-los estudando²⁶. Ao agricultor cabe o manejo da pastagem, cuidados com o rebanho e com os cultivos. Geralmente as práticas relativas à pastagem e ao rebanho são realizadas pela manhã e pela tarde são feitas as tarefas ligadas aos cultivos anuais (milho e mandioca) e perenes (banana e cacau). À esposa são reservadas tarefas domésticas e a criação de aves pela manhã, e a tarde continua seus estudos em uma escola no município de São Domingos do Araguaia (30 km de distância do assentamento). Quando necessário ela também trabalha ao lado do marido fazendo tratos culturais nas espécies da roça ou na formação de lotes no manejo do rebanho.

Esta divisão do trabalho que organiza a distribuição da mão-de-obra no sistema de produção também foi reproduzida no desenvolvimento da ação-teste. Durante a fase de formação do banco de proteínas, enquanto o marido trabalhava na roça ela era responsável pelo controle de plantas espontâneas. Da mesma forma, na ausência do marido ou por outro motivo que o impossibilite, ela faz as práticas de agrupamento do rebanho e controla a entrada e saída das matrizes no banco de proteínas.

Na parcela 2, inicialmente foi realizada uma ação²⁷, a *priori*, para instalação de um sistema silvipastoril usando a leucena em uma área de 0,09 ha (900 m²). A área encontra-se próxima da casa e do curral e é limítrofe com o córrego que passa pelo lote. Trata-se de uma parcela destinada ao plantio das espécies da roça (como milho e mandioca) que estava em pousio há um ano.

As mudas de leucena foram preparadas por estudantes de agronomia e bolsistas de projetos de pesquisa da Universidade Federal do Pará – Campus de Marabá. As mudas que foram levadas a campo permaneceram em casa de vegetação até atingirem de 5 a 6 meses. Para receber as mudas, em dezembro de 2010, houve preparo da área através da passagem da grade. Naquele momento plantas espontâneas herbáceas cobriam o solo (Figura 23).

²⁶ Ainda que os filhos ainda não trabalhem com o pai, durante a pesquisa de campo foi possível observar situações de *socialização das crianças no trabalho* (HERÉDIA, 1979), como a observação das ações do agricultor durante a ordenha, jogar milho para as galinhas junto com a mãe e mesmo na formação do banco de proteínas, as crianças participaram do plantio das mudas de amendoim forrageiro.

²⁷ Ação desenvolvida no âmbito do projeto *Sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativa de sustentabilidade para pecuária na agricultura familiar da região de Marabá-PA* em parceria com a equipe do projeto *Promover inovações para o fortalecimento da agricultura familiar nos assentamentos do sudeste do Pará*.

Figura 23. Vista parcial da parcela 2 em dezembro de 2008.



Fonte: MALANSKI (2010b).

De modo a otimizar seu investimento, o agricultor plantou milho nas entrelinhas da leucena, cuja produção destinava-se ao consumo da família e dos pequenos animais. A parcela permaneceu isolada por 6 meses, tempo este necessário para a retirada das espigas de milho que são deixadas para secar em campo e para o estabelecimento das mudas. A entrada dos animais foi permitida pelo agricultor para verificar a aceitação dos animais e através do pastejo desbastar a planta para estimular o seu crescimento.

Ainda na parcela 2, em dezembro de 2010, o agricultor decide semear a lanço cerca de 1,5 kg de sementes de puerária que ele havia recebido da equipe técnica do projeto em 2009. Para tal, procedeu com a recomendação técnica de quebra da dormência da semente. Assim como ocorreu com o amendoim forrageiro e a leucena, não houve rejeição de consumo pelos animais, contudo, essa área ainda não é utilizada para pastejo (Figura 24).

Figura 24. Vista parcial da parcela 2 em novembro de 2011.



Fonte: pesquisa de campo.

Análise da introdução e uso da leguminosa no sistema de criação

O funcionamento do uso do banco de proteínas está relacionado com a estruturação do rebanho em lotes. O lote 1 tem alimentação diferenciada dos lotes 2 e 3, visto que é o único que tem acesso ao banco de proteínas, por outro lado, todas as categorias consomem sal mineral acrescentado ao sal comum. Contudo, esta diferenciação do lote 1 aponta para uma importante prática de manejo do banco de proteínas que tem implicância direta aos próprios animais deste lote em termos de produtividade, portanto trata-se de uma forte evidencia de que a leguminosa tem a função de aumentar a produção de leite.

De acordo com o agricultor, o aumento na produção de leite representa um dos principais pontos positivos do uso das leguminosas, além deste, ele acrescenta a aceitação do pastejo pelos animais e o aspecto brilhoso dos pêlos, por outro lado indica como pontos negativos o crescimento lento, o alto investimento inicial de trabalho e, assim como os pastos, secam no verão (de maio a outubro) em função da estiagem, principalmente a puerária.

6.2.2 O objetivo produtivo

Em outubro de 2011 o agricultor investiu na reforma de 0,5 ha em um piquete ao lado da casa. Para pagar as horas de serviço de trator, as sementes de mombaça e as estacas para a cerca, teve de vender duas vacas, sendo que uma em lactação, pelo valor de R\$ 500,00 cada. Além da reforma do pasto, o agricultor está investindo na construção de uma represa no lote para distribuir água de um córrego entre os piquetes. Para tal teve de vender mais 6 animais, quatro bezerros e duas bezerras, por R\$ 400,00 cada. Assim como no caso do agricultor Silva, mudanças significativas na estrutura do rebanho foram provocadas pela venda de animais com vistas ao investimento no lote (Figura 25).

Figura 25. Variação na estrutura do rebanho no ano de 2011.

Categoria Animal	Quantidade (cabeças)	
	Outubro	Dezembro
Matrizes	22	20
Reprodutor	1	1
Novilhas	3	3
Novilhos	0	0
Bezerros	5	1
Bezerras	7	5
Total rebanho	38	30

Fonte: pesquisa de campo.

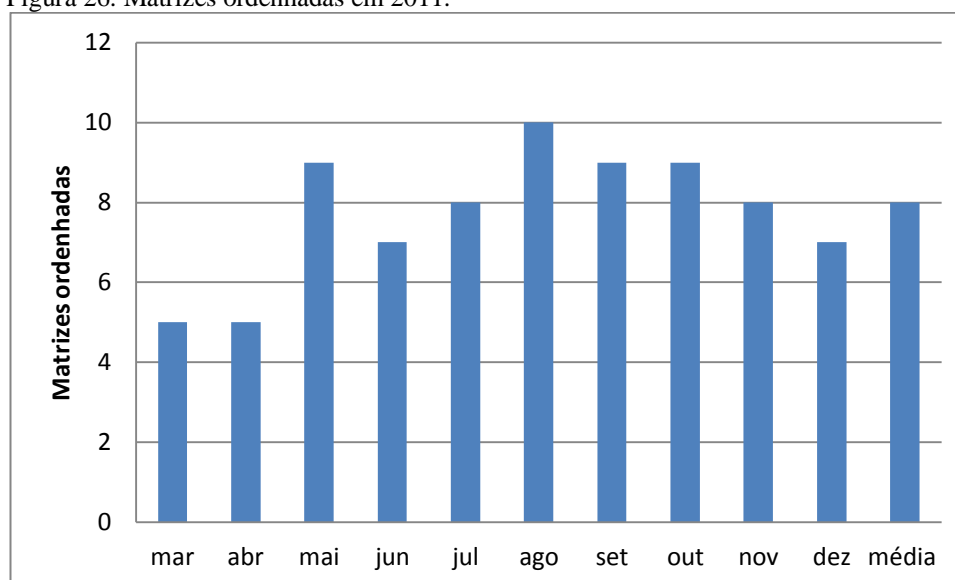
Para produzir um bezerro em condições desejáveis ao mercado em tempo hábil (venda com 12 meses no máximo), as práticas de manejo para esta categoria são determinantes. O agricultor destaca a importância do colostro para o fortalecimento do animal e a oferta das vitaminas A, D e E para estimular o crescimento. Após a desmama - geralmente entre 8 e 9 meses - os bezerros permanecem em regime de pastejo por mais 60 dias para engorda. Após este processo o bezerro é vendido geralmente por R\$ 400,00.

O rebanho segue o padrão racial de *mestiços*, com cruzamentos entre holandês x gir e girolando x holandês. De acordo com o agricultor estes são cruzamentos favoráveis à produção de leite e os animais são mais tolerantes com as altas temperaturas da região. Ele relatou que já investiu em um reprodutor holandês P.O. (puro de origem), comprado de um revendedor de Minas Gerais, mas decidiu vendê-lo em função do aparecimento de lesões na

pele do animal causados pela exposição ao sol. Atualmente, o reprodutor é girolando e as matrizes são mestiças.

Entre março e dezembro de 2011, foram ordenhadas um total 13 matrizes, cuja quantidade mínima foi de 5 e o máximo de 10 matrizes. Em média tem-se 8 matrizes ordenhadas por mês (Figura 26), com capacidade média de produção de 43 litros/leite/dia. Como não há uma estação de monta definida, as matrizes criam em diferentes períodos do ano, assim como no caso do agricultor Silva, o acompanhamento da produção de leite abrangeu matrizes em períodos distintos de lactação²⁸, cujo período dura em média 9 meses e varia entre 8 e 10 meses.

Figura 26. Matrizes ordenhadas em 2011.



Fonte: elaborado pela autora.

Em geral, a produtividade das matrizes ao longo do período de lactação registrado não sofreu forte oscilação, mas apresentou comportamento instável. As diferenças entre a média, mediana e a moda indicam uma sensível assimetria negativa na produtividade das matrizes, ou seja, os valores da produtividade registrada durante o período de lactação apresentaram concentração entre o ponto mínimo e a média.

Esta instabilidade faz com que a produtividade não seja homogênea, refletindo na alta variabilidade da produtividade durante a lactação, como mostra os altos valores do desvio padrão com variações superiores a 1,51 em relação à média (Tabela 3).

²⁸ Durante o período que foi realizado o registro zootécnico da produção de leite, 46% das matrizes iniciaram lactação durante o acompanhamento, 23% estavam com lactação em andamento e 31% tiveram acompanhamento completo da lactação pela equipe do projeto.

Entretanto, o quadro de inconstância e alta variabilidade da produtividade durante a lactação não pode ser generalizado sobre as matrizes, visto que, assim como no caso do agricultor Silva, há matrizes cuja variabilidade produtiva no período da lactação é equilibrada em relação à sua média, estas são as matrizes que apresentam baixo desvio padrão (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo descritivo da produtividade das matrizes relativo ao período de lactação registrado.

Produtividade média (l)	Mediana (l)	Moda (l)	Mínimo (l)	Máximo (l)	Desvio padrão (l)	Lactação (meses)
3,1	3,3	4	2	4	0,9	6
4,5	5	5	3	5,5	1	8
4,5	5	5	3	6	1,1	7
4,8	5	6	2	8	2,8	5
5,2	6	6	3	8	2,2	10
5,2	5	5	4	7	1	7
5,6	5,3	4	2	9	2,3	7
5,9	6	7	3	7	1,5	4
6,1	7	7	3	9	2	5
6,4	7	7	4	8	1,2	10
6,6	7	7	5	9	1,2	5
6,7	6	6	5	10,5	1,8	8
8,1	8	8	4	11	1,8	8

Fonte: elaborada pela autora.

A partir do recorte metodológico definido para o terceiro mês de lactação, as matrizes foram classificadas em três estratos de produtividade (Tabela 4). De acordo com os resultados da ANOVA existem diferenças significativas entre as médias de produtividade entre os estratos e o teste de Tukey indica que as três médias se diferenciam (Tabela 4).

Tabela 4. Estrutura das matrizes segundo os estratos de produtividade.

Estrato de produtividade	Médias de produtividade	Número de matrizes
Baixa	2 ^a	1
Média	4,8 ^b	5
Alta	6,7 ^c	4

Fonte: elaborada pela autora. Resultados que apresentam letras distintas se diferem ao nível de significância de 5%.

Análise sobre os elementos: qual é o objetivo produtivo?

Considerando os estratos de produtividade, a estrutura do lote de matrizes ordenadas em 2011 apresenta: 1) 8% com baixa produtividade; 2) 38% com média produtividade; e 3) 31% de alta produtividade. Dos 23% restantes não foi possível fazer a leitura da produtividade em função do recorte metodológico definido para o terceiro mês do período de lactação.

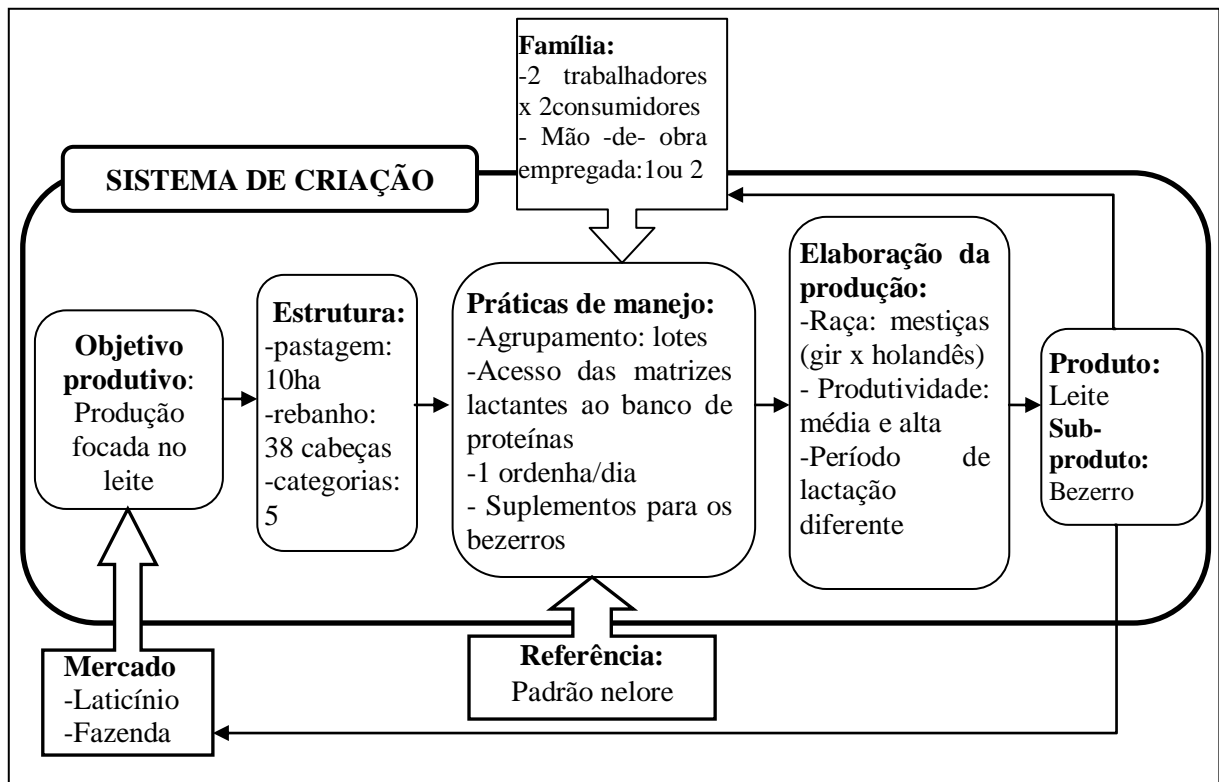
Em conformidade com o exposto, o perfil produtivo das matrizes do agricultor José Luiz caracteriza-se como leiteiro e de dupla finalidade com *tipo de produção focada no leite*, na qual o bezerro é um sub-produto. Todavia, a proporcionalidade entre os estratos de média e alta produtividade pode ser indício de um projeto produtivo de *especialização no leite* ainda em fase de construção, onde as matrizes estão em processo de seleção - aquelas com produtividade média serão substituídas por matrizes de alta produtividade durante a lactação. Por hora, inferimos que o agricultor tem maior interesse no leite destinado para o consumo da família e venda para o laticínio, e oportunamente vende os bezerros para fazendeiros vizinhos ao assentamento.

Tendo em vista que os bezerros são cria de matrizes com finalidade produtiva predominante para leite, sua conformação corporal fica à margem do que está institucionalizado pelo padrão nelore (cerca de 200kg aos 7 meses), afinal, a qualificação de sub-produto exige do agricultor maior investimento em suplementos para conseguir um preço de venda aceitável.

Se por um lado, os bezerros têm maior dificuldade de aceitação no mercado representado pelos fazendeiros, por outro, as bezerras são incorporadas ao rebanho do próprio agricultor para contribuir com a continuidade da produção ou podem ser vendidas a outros agricultores com rebanho formado por gado mestiço.

Diante das considerações tecidas a respeito do funcionamento e estrutura do sistema de criação do agricultor José Luís, deduzimos que o objetivo produtivo é focado na produção de leite, tendo o bezerro como um sub-produto do processo de produção leiteiro (Figura 27).

Figura 27. Modelização do sistema de criação do agricultor José Luís.



Fonte: elaborado pela autora.

6.3 AGRICULTOR CARLOS

O agricultor Carlos tem 3 lotes que juntos somam 170 ha. Quando chegou em 1988 já havia 14 ha de pasto abandonado e a área de floresta correspondia a 150 ha. Atualmente a área de floresta é de 14 ha e a pastagem ocupa 111 ha divididos em 6 piquetes de tamanhos que variam entre 5 e 20 ha. As gramíneas que formam o pasto são o mombaça, braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), braquiária d'água (*Brachiaria radicans*) e gramão (*Cynodon dactylon*).

Além da pecuária bovina, o seu Carlos também cria ovinos, que estão agrupados com os bovinos. O rebanho está dividido em dois lotes: 1) ovinos, reprodutor, matrizes lactantes e bezerros; e 2) reprodutor, novilhos, matrizes em período de serviço e bezerros apartados (a partir do sétimo mês). Os lotes pastam em piquetes diferentes, sendo 3 piquetes para o lote 1 e 3 piquetes para o lote 2.

Mas a atividade produtiva que caracteriza esta propriedade não é a criação, é o cultivo de cacau. Apesar de, em termos de área a pastagem dominar a cobertura vegetal do lote, os 6 ha de cacau se destacam na paisagem. O cacau é a principal fonte de renda da família, o bezerro e novilhos ocupam o segundo e terceiro lugar, respectivamente, situação diferenciada

dos dois outros casos em estudo. Os rendimentos da venda do cacau são investidos: 1) no próprio cacau – contratação de diárias para realizar manejos e colheita; 2) na família – com a manutenção da casa e gastos pessoais. A renda proveniente da venda dos bezerros e dos novilhos é distribuída entre: 1) a família – com a manutenção da casa e gastos pessoais; 2) o rebanho – sal mineral e vacinas; 3) a pastagem – construção de cercas, reformas e contratação de diárias; 3) em casos emergenciais.

Somente o agricultor (60 anos) e sua esposa (52 anos) vivem no lote e trabalham no cacauero. Seus dois filhos constituíram família e também moram no assentamento. Um deles é o responsável pela ordenha das matrizes. Por este trabalho, o seu Carlos repassa a renda obtida com a venda do leite. De acordo com o agricultor, isso representa uma forma de ajudar financeiramente o filho. Mesmo o filho fazendo as práticas de manejo da pastagem e do rebanho, quem decide o que e quando fazer ainda é o Seu Carlos.

6.3.1 A ação-teste: entre problemas e o interesse do agricultor

O agricultor optou pela ação-teste banco de proteínas com estilosantes campo-grande (*Stylosanthes capitata* vs. *Stylosanthes macrocephala*). Apesar do interesse e do investimento tem-se enfrentado problemas com o seu estabelecimento desde 2009. A primeira tentativa ocorreu no final de março de 2009 em uma parcela de 0,009 ha (90 m²) dentro de um piquete com alta infestação de plantas espontâneas e com espécies arbóreas madeireiras plantadas há quatro meses. A área foi preparada via mecanização, cinco dias após fez-se semeio a lanço e 35 dias após a emergência das plântulas o agricultor decidiu aplicar herbicida. Aos 90 dias a equipe técnica recomendou o primeiro pastejo. Porém, em função da presença das espécies madeireiras em fase de estabelecimento, o agricultor decidiu fazer o corte do estilosantes e disponibilizá-lo no cocho para os ovinos e não aos bovinos como era o esperado.

Constatada a aceitação pelos animais, o agricultor decide investir na formação do banco de proteínas reaproveitando um piquete de 0,5 ha, cuja cobertura vegetal era composta pela gramínea marandu e plantas espontâneas, sendo a primeira em menor proporção. Em dezembro de 2010 a parcela foi mecanizada e 13 dias depois foi feito o plantio a lanço de 2,8 kg de sementes (valor cultural=57%) de estilosantes campo-grande. No mesmo momento foram plantadas também 40 estacas de gliricídia com 2 m de altura, com o objetivo de utilizá-la como cerca viva. Em janeiro foi construída duas cercas para fechar a parcela e evitar o acesso dos ovinos. Em fevereiro de 2011 foi realizado controle das plantas espontâneas com o

uso de uma roçadeira. Houve dificuldades para fazer a operação sem atingir o estilosantes campo-grande devido ao hábito de crescimento similar ao das plantas espontâneas. Mesmo com esta intervenção, em abril, somente 8% da parcela estava coberta pela leguminosa (Figura 28).

Apesar das dificuldades de controle e competição das plantas espontâneas, o agricultor e a equipe técnica do projeto continuam investindo na parcela. A retomada das atividades ocorreu em janeiro de 2012.

Figura 28. Estilosantes campo-grande em meio às plantas invasoras.



Fonte: pesquisa de campo.

Como ainda não foi possível a formação do banco de proteínas, não é possível definir uma função específica para o uso da leguminosa e as declarações do agricultor a respeito são cautelosas, mas inspiram interesse, como por exemplo, “*não tenho uma opinião formada, mas o gado come*”.

6.3.2 O objetivo produtivo

Diferente dos outros agricultores em estudo, no lote do Seu Carlos é possível encontrar todas as categorias animais do rebanho bovino (Figura 29). Além da venda de bezerros ele

também vende novilhos. Os compradores são fazendeiros vizinhos ao assentamento ou revendedores de outras cidades.

Figura 29. Estrutura do rebanho no ano de 2011.

Categoria Animal	Quantidade (cabeças)
Matrizes	48
Reprodutor	4
Novilhas	40
Novilhos	15
Bezerros	18
Bezerras	12
Total rebanho	117

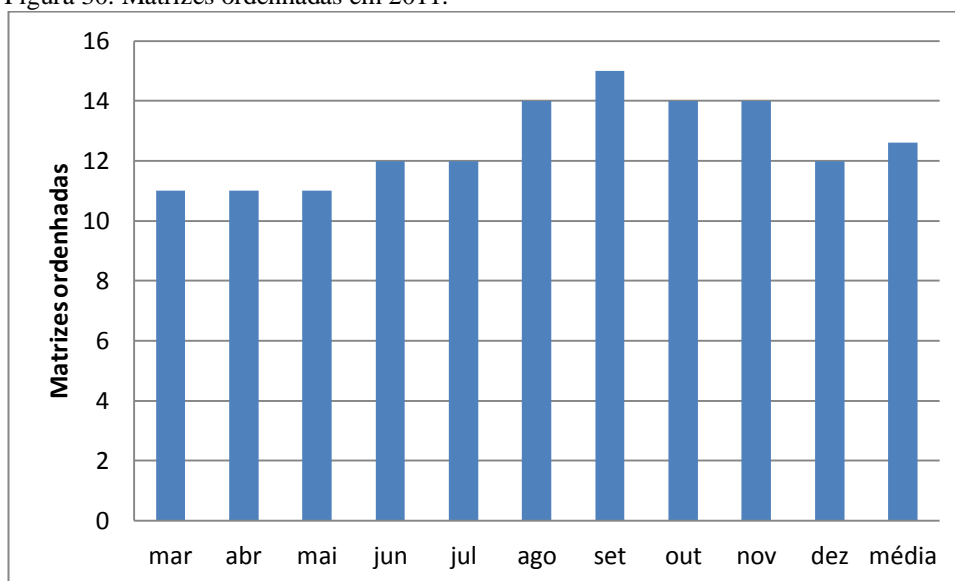
Fonte: pesquisa de campo.

O rebanho é formado por mestiços proveniente de cruzamentos entre nelore x gir e nelore x holandês. De acordo com o agricultor, estes cruzamentos não são favoráveis quando se quer produzir leite, por outro lado, pode compensar pela venda do bezerro. Ainda, ele complementa afirmando que produzir leite requer muito trabalho diário em virtude da ordenha, diferente do “gado branco”, que requer poucos cuidados diários. As matrizes são mestiças, três reprodutores também são mestiços e um reprodutor é da raça nelore.

Entre março e dezembro de 2011, foram ordenhadas o total de 26 matrizes, sendo 11 a quantidade mínima e 15 a máxima, resultando na média de 13 matrizes ordenhadas por mês (Figura 30). O período de lactação dura em média 8 meses e varia entre 5 e 10 meses²⁹. Este rebanho apresentou capacidade média de produção de 61 litros de leite/dia.

²⁹ Assim como dos casos anteriores, as matrizes ordenhadas estavam em momentos dos períodos de lactação diferentes durante o acompanhamento: 35% das matrizes tiveram o período de lactação completamente registrada; 27% estavam nos meses finais de lactação; e 38% iniciaram o período de produção.

Figura 30. Matrizes ordenhadas em 2011.



Fonte: elaborado pela autora.

Em relação à produtividade das matrizes durante o período de lactação registrado, de modo geral, apresentou oscilações importantes. A proximidade e distancias entre média, mediana e moda indicam a heterogeneidade entre as produtividades de cada matriz. A evidência da heterogeneidade fica mais clara quando observamos a grande amplitude produtiva de cada matriz (mínimo e máximo) e os altos valores do desvio padrão, onde a variabilidade da produtividade durante o período de lactação apresentou variações acima de 1,5l de leite (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo descritivo da produtividade das matrizes relativo ao período de lactação registrado.

Produtividade média (l)	Mediana (l)	Moda (l)	Mínimo (l)	Máximo (l)	Desvio padrão (l)	Lactação (meses)
2	2	2	2	2	1,4	1
2	2	-	1	3	1,3	2
2,2	2,3	1	1	4	1,1	4
2,3	2,5	2,5	1	3	1	4
2,4	2	1	1	5	1,7	4
2,4	2	2	2	4	1,3	4
2,9	2,5	2	1	6	1,6	7
3	3	3	3	3	1,7	2
3	3	-	2	4	1,7	3
3	3	2	1	4,5	1,5	7
3,2	2,8	2	2	5	1,7	5
3,3	3	3	2	5	1,4	6

3,3	3,5	4	1	5,5	1,3	10
3,3	3	3	1,5	5,5	1,4	7
3,6	3,3	4	1,5	8	1,8	9
3,7	4	4	2	6	1,6	7
4,1	4	4	2	5,5	2,1	3
4,6	5	5	2	6,5	2	2
4,9	4,5	7	1,5	8	2,3	8
5	5	3	1	8,5	2,2	7
5,3	6	6	2,5	7,5	2,4	10
6	6	-	6	6	2,4	1
6,4	6,5	8	2	11	2,4	10
7,2	7	5	5	9,5	2	4
7,7	8	7	7	8,5	3,2	3
8,3	9,5	9,5	6	9,5	1,7	3

Fonte: elaborado pela autora.

A partir do recorte metodológico definido para o terceiro mês de lactação, as matrizes foram classificadas em três estratos de produtividade (Tabela 6). De acordo com os resultados da ANOVA existem diferenças significativas entre as médias de produtividade entre os estratos e o teste de Tukey indica que as três médias se diferenciam (Tabela 6).

Tabela 6. Estrutura das matrizes segundo os estratos de produtividade.

Estrato de produtividade	Médias de produtividade	Número de matrizes
Baixa	2,3 ^a	10
Média	4 ^b	5
Alta	8,7 ^c	3

Fonte: elaborada pela autora. Resultados que apresentam letras distintas se diferem ao nível de significância de 5%.

Análise sobre os elementos: qual é o objetivo produtivo?

De acordo com os estratos de produtividade, a estrutura do lote de matrizes ordenadas em 2011 apresenta: 1) 38% com baixa produtividade; 2) 19% com média produtividade; e 3) 12% com alta produtividade. Dos 31% restantes não foi possível fazer a leitura da produtividade em função do recorte metodológico definido para o terceiro mês do período de lactação.

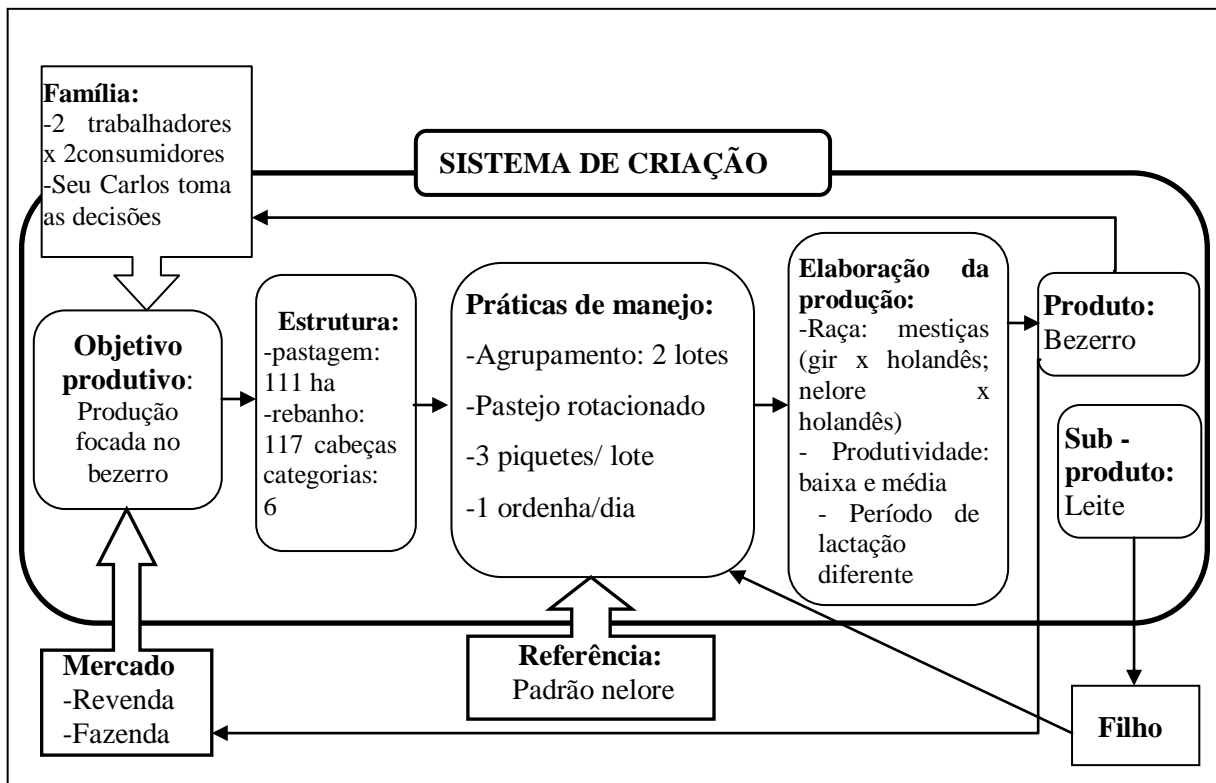
Considerando a proporção entre os estratos, o perfil produtivo das matrizes caracteriza-se como de dupla finalidade com *tipo de produção focada nos bezerros*, na qual o leite é um sub-produto. A proporção entre os estratos indica que existe maior quantidade de matrizes com finalidade produtiva predominante para corte, seguida por matrizes de dupla finalidade produtiva. Isto aponta para o interesse do agricultor na produção de bezerros mais próximos ao padrão nelore. Para reforçar este argumento podemos citar a existência de um reprodutor da raça nelore.

Para que obter os bezerros, o agricultor Carlos assume um custo de produção com mão-de-obra, visto que não aplica prioritariamente sua força de trabalho no sistema de criação, mas no sistema de cultivo, isso o diferencia dos dois casos anteriores. A força de trabalho empregado no funcionamento do sistema de criação é do filho do Seu Carlos. O agricultor oferece como pagamento pelo trabalho o sub-produto do processo de produção da cria: o leite. Portanto o pagamento pelo trabalho do filho depende da produção das matrizes lactantes.

Esse arranjo funcional do sistema de criação torna-se viável em função da importância econômica do sistema de cultivo, que apesar de ocupar uma área quase 20 vezes menor em relação à pastagem, representa a principal fonte de renda do casal. O fluxo monetário tanto do sistema de criação como no de cultivo retorna aos próprios sistemas na forma de trabalho e de materiais para a manutenção dos objetos físicos. Todavia a família capta parte do fluxo monetário para suprir as necessidades de consumo dos seus membros. Em decorrência da importância relativa entre as rendas, o sistema de criação assume caráter complementar ao sistema de cultivo.

Tomando as considerações feitas acerca da estrutura e funcionamento do sistema de criação e sua relação com o sistema de cultivo, inferimos que o objetivo produtivo estabelecido para o sistema de criação está focado na produção de bezerros, sendo que o leite é considerado um sub-produto do processo de produção das crias (Figura 31).

Figura 31. Modelização do sistema de criação do agricultor Carlos.



Fonte: elaborado pela autora.

7 A COERÊNCIA DA DECISÃO

As ações-teste se inscrevem em uma situação que Lefort (1990) denomina de experimentação em meio real, cuja condução deve ser flexível e passiva a modificações de acordo com as condições dadas. As descrições acima ilustram tais ponderações do autor, visto que elas evidenciam o maior ou menor grau de distanciamento entre o modelo proposto pela equipe técnica do projeto e os modelos efetivados pelos agricultores. É este distanciamento (e/ou as semelhanças) que apontam para a condução flexível das ações-teste em parceria com os agricultores, que a partir de suas condições adaptaram o modelo proposto. Da perspectiva teórica de Tessier (1979) apud Milleville (1993), esta adaptação corresponde à transformação de um modelo essencialmente técnico para um modelo essencialmente prático em que os fatores que levam a tal mudança são aqueles relacionados às condições de realização do trabalho.

Um dos principais condicionantes da forma como o trabalho é realizado é a disponibilidade e organização da mão-de-obra familiar no sistema de produção. Da perspectiva chayanoviana, no caso do agricultor Silva, existe um desequilíbrio entre consumidores e trabalhadores no núcleo familiar que gera uma tensão na distribuição da mão-de-obra no sistema de produção e, por consequência, aumenta a auto-exploração do trabalho empregado pelo agricultor, já que ele assumiu as tarefas antes realizadas pelos filhos. Além do aumento da carga de trabalho, o agricultor vem enfrentando problemas de saúde que tem dificultado sua atuação. Portanto, estas condições limitantes contribuíram para a não efetivação das operações de manejo de formação do consórcio na parcela 1. Ainda, pode-se argumentar que como a reforma da pastagem estava nos planos de manejo do agricultor, não havia uma significativa prioridade de investir trabalho na parcela para o controle das plantas espontâneas. Quanto a parcela 2, é possível que a implementação somente foi realizada em virtude da não existência de restrição de mão-de-obra, visto que foi a filha do agricultor que fez o plantio do amendoim forrageiro.

Para o caso da ação-teste no agricultor Carlos, a disponibilidade de mão-de-obra simultaneamente é limitante e não o é, visto que para preparo da área e controle de plantas espontâneas o agricultor utilizou a mecanização e herbicida, por outro lado, o problema técnico de controle das plantas espontâneas poderia ser superado com o emprego mais frequente de mão-de-obra para o roço da área com o estilósantes campo-grande, mas isso aumentaria a exploração do trabalho do agricultor Carlos ou aumentaria os custos da ação-teste com a contratação de diárias.

Similar ao caso do agricultor Silva, o agricultor José Luís representa a principal força de trabalho empregada no sistema de produção. Todavia, a demografia do núcleo familiar torna a relação entre consumidores e trabalhadores equilibrada. De acordo com Chayanov (1974), em função da idade e da condição corporal, os filhos têm perfil de consumidores, visto que ainda não tem condições físicas para contribuir com trabalho no sistema de produção, porém consomem uma fração do que é produzido.

Assim, diferente do caso do agricultor Silva, a mão-de-obra não foi um fator limitante para a implementação das ações-teste, visto que a organização das atividades diárias entre o casal foi decisivo, especialmente no período mais crítico para o estabelecimento das mudas de amendoim forrageiro. Em contrapartida, a similaridade entre os dois casos está na organização do trabalho segundo a hierarquia das prioridades produtivas da família estabelecidas a partir da racionalidade camponesa. No período inicial de estabelecimento das leguminosas, quando os agricultores não sabem se dará certo ou não, o manejo é feito pela esposa ou filhos enquanto o agricultor trabalha na roça ou no pasto – locais de onde provém o alimento para o consumo da família e os rendimentos monetários indispensáveis para a reprodução do sistema de produção. Diante da incerteza o agricultor não investe sua força de trabalho, mas realoca a força de trabalho de outros membros da família, o que indica a posição secundária das ações-teste. Contudo, quando as incertezas começam a diminuir, é o agricultor que assume o trabalho de manejo da ação-teste, que passa a compor o rol de prioridades produtivas da família.

É através do trabalho que agricultores fazem as práticas de manejo necessárias ao funcionamento do sistema de criação, como mostram as descrições nos estudos de caso, apesar de semelhantes quanto ao ato em si, as práticas estão ordenadas no tempo e no espaço de formas diferenciadas. A entrada das leguminosas fez com que os agricultores repensassem suas práticas de manejo adaptando-as especialmente quanto à condução da categoria *bezerro* e do lote de *matrizes em lactação*, as alterações nas práticas são interpretadas por De Reynal, Muchagata e Cardoso (1995) como mudanças no nível técnico do funcionamento do sistema de criação.

Por sua vez, segundo Ladais e Balent (1993), as práticas constituem o meio pelo qual os agricultores organizam o processo de produção do sistema de criação e, para Osty e Ladais (1991), o princípio organizador é o objetivo estabelecido pelo agricultor. Portanto, na perspectiva da hipótese de trabalho, as mudanças a nível técnico que possibilitaram o uso das leguminosas foram orientadas pelo objetivo produtivo do sistema de criação. Para cada tipo de objetivo produtivo identificado nos casos estudados, um tipo de uso foi atribuído à

leguminosa. Da perspectiva de Brossier et al. (1980), a coerência da decisão do tipo de uso atribuído às leguminosas está na razão de privilegiar uma categoria ou lote de animais por meio das práticas de manejo para obter o(s) produto(s) almejado(s) segundo o objetivo produtivo.

A decisão de usar a leguminosa em consórcio, no caso do agricultor Silva, é coerente na medida em que mediante as práticas de condução da categoria *bezerro*, foi atribuída à leguminosa a função de complementar a dieta para potencializar o crescimento e ganho de peso desta categoria. Além disso, mais uma espécie forrageira na pastagem aumenta a oferta de forragem para os animais em um período crítico. Assim também seria com o consórcio de puerária em que todo o rebanho teria acesso para pastejo com maior oferta de forragem, sendo que a função da puerária seria de contribuir para o aumento da produção de leite e para diminuir o período de serviço da matriz até a nova prenhez. Inferimos que a produção forrageira está passando por período crítico pelo fato de o agricultor ter tirado todo o rebanho do lote e alugado pasto para realizar a reforma. Isto revela que ele acreditou que a quantidade de forragem disponível não seria suficiente para alimentar os animais. Portanto, adicionar uma espécie no pasto pode contribuir para aumentar a quantidade de forragem disponível. Ainda, em forma de consórcio, o agricultor não precisa aumentar mais uma tarefa diária, como seria no caso do banco de proteínas, de colocar e tirar os animais em determinado horário, isso torna a decisão coerente também com a condição limitante de mão-de-obra.

A coerência reside, no caso do José Luís, na forma de uso da leguminosa como banco de proteínas, por que este agricultor tem o interesse de investir no aumento da produção de leite. Uma forma de conseguir isso é aumentar a produtividade das matrizes, especificamente do lote de *matrizes lactantes*. Portanto o uso como banco de proteínas, o acesso exclusivo das matrizes lactantes e a função atribuída à leguminosa e aumentar a produção de leite é coerente com o objetivo produtivo estabelecido para o sistema de criação. Se o interesse é aumentar a produtividade e se tem mão-de-obra disponível para fazer os manejos, o banco de proteínas se torna uma opção que mostra rápido resultado na produção de leite, como o próprio agricultor observou. Possivelmente, o banco de proteínas com puerária e leucena, também será incluído no manejo do lote de matrizes lactantes com a mesma função, sendo utilizado em alternância com o banco de proteínas com amendoim forrageiro, o que possibilita a existência de um período de descanso para rebrota após o pastejo.

Para o Seu Carlos, mesmo que ainda a área da ação-teste não tenha sido formada, considerando as declarações do agricultor quanto ao aceite da leguminosa pelos animais e o objetivo produtivo identificado, podemos inferir que a leguminosa será utilizada como banco

de proteínas e as categorias *bezerros apartados* e os *novilhos* terão acesso para pastejo, cuja função do estilosantes campo-grande será de complementar a dieta destas categorias para potencializar o crescimento e ganho de peso. O filho será o responsável por fazer o manejo de controle do pastejo destas categorias no banco de proteína, enquanto que o agricultor Carlos será o responsável por decidir a frequência e tempo de pastejo.

Logo, os critérios que definiram a entrada e adaptação quanto ao tipo de uso das leguminosas no sistema de criação foram i) a disponibilidade de mão-de-obra para fazer as práticas de manejo; ii) o aceite das leguminosas pelos animais; iii) a compatibilidade da função do uso com o objetivo produtivo; iv) alcançar os resultados esperados com o uso das leguminosas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, através de três estudos de caso, apresentamos a heterogeneidade dos sistemas de criação em objetos comuns a eles, como o rebanho, os produtos, as práticas de manejo, a mão-de-obra e os objetivos produtivos. Para o rebanho, existem diferenças e semelhanças entre as raças escolhidas pelos agricultores para cruzamentos que definem a finalidade produtiva do rebanho.

Para a renda obtida dos produtos pecuários, existem as funções semelhantes que cumprem no sistema de produção: o leite mantém a unidade doméstica, o bezerro mantém a unidade produtiva. Para os manejos, existe a diferença entre práticas de agrupamento do rebanho, as quais privilegiam categorias como os bezerros e as matrizes lactantes. Para a mão-de-obra, existem diferenças quantitativas de disponibilidade e na organização do trabalho entre os membros da família, que podem limitar ou não o desenvolvimento das atividades produtivas. Para os objetivos produtivos, existe a preferência para produção mista ou focada (leite ou bezerros).

O arranjo e relações entre estes elementos organizam o funcionamento coerente dos sistemas de criação sob orientação do objetivo produtivo. É sobre esta condição de coerência, que por um lado apresenta limitações técnicas a serem superadas, mas ao mesmo tempo, que são racionalizadas as adaptações das técnicas até chegar às práticas de tal forma que não coloque a reprodução do sistema de produção em situação de risco. Em consequência, o tipo de uso da leguminosa – consórcio ou banco de proteínas – está atrelada à função que desempenha no sistema de criação com vistas a contribuir para o melhoramento da eficiência técnica do processo de elaboração da produção.

Portanto, privilegiar o leite ou o bezerro, ou ainda os dois como principal produto final, implica no interesse prioritário do agricultor de melhorar a eficiência técnica para produção destes produtos. Com isso, confirmamos a hipótese de que a forma de uso da leguminosa depende do produto final almejado pelo agricultor.

Oportunamente, esta constatação mostra que, apesar de durante a execução do projeto a equipe técnica e os agricultores se comunicarem por meio dos mesmos objetos (o gado, o leite, as leguminosas, o pasto...), as referências das quais partiam as comunicações não eram as mesmas. Enquanto a equipe técnica trabalhava na perspectiva de melhorar desempenho produtivo do rebanho e da pastagem, os agricultores focaram suas ações na intenção de melhorar a eficiência técnica de categorias específicas. Mesmo assim, as informações compartilhadas nos dias de campo sobre as características agrônômicas das leguminosas, de como

formar um banco de proteínas e os benefícios do seu uso para os animais foram importantes para que os agricultores pudessem pensar sobre o seu caso em específico e decidir de forma coerente qual seria o tipo de uso mais adequado ao seu objetivo produtivo.

O processo de adaptar técnicas em práticas é algo necessariamente intrínseco às ações de intervenção técnica no espaço rural, cujo tempo de adaptação requerido por vezes não se encaixa em cronogramas de projetos de pesquisa - geralmente de curta duração - o tempo de adaptação é relativo ao ritmo de funcionamento do sistema de produção determinado pela gestão do agricultor e sua família.

Finalmente, identificar os objetivos produtivos dos agricultores contribui não apenas para melhorar a eficiência técnica da produção, mas traz importantes elementos para pensar políticas públicas, em favor do desenvolvimento rural, que ofereçam condições estruturais de produção e comercialização para que os agricultores e sua família consigam manter sua reprodução social.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J. M.; et al. **Nutrição animal**: alimentação animal, nutrição aplicada. São Paulo: Nobel, 1983.

ASSIS, W. S.; OLIVEIRA, M.; HALMENSCHLAGER, F. Dinâmicas territoriais e as complexidades das áreas de fronteira na Amazônia oriental. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 16, n. 2, p. 228-261, 2008.

BARCELOS, A. de O.; et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008.

BERTALANFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**: fundamentos, desenvolvimentos e aplicações. Tradução: Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1972.

BOMMEL, P.; et al. La relation complexe entre l'élevage et la forêt en Amazonie brésilienne: une approche par la modélisation multi-agents. **Cahiers agricoles**: transformations de systèmes d'élevage extensif dans les territoires ruraux, v. 19, n. 2, p. 104-111, 2010.

BONNEMAIRE, J.; JOUVE, P. **Appui pédagogique a l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement**. Montpellier, França: CIRAD, 1987.

BOURGEOIS, A. **Une applications de la notion de système**: l'exploitation agricole. Agriscope, 1983. p.15-31.

BROSSIER, J.; et al. Recherches en gestion: vers une theorie de la gestion de l'exploitation agricole. In: BROSSIER, J.; VISSAC, B., LE MOIGNE, J-L. **Modelisation systemique et systems agraires**: decision et organization. Paris: INRA, 1990. p. 65-92.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; SILVEIRA, J. M.. Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar. In: LIMA, D. M.; WILKINSON, J. **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: Paralelo, 2002. p. 47-81.

CAMARÃO, A. P.; AZEVEDO, G. P. **Criação de gado leiteiro na zona bragantina: formação e utilização de banco de proteína**. Belém: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2005.

CARVALHO, A. J. **A busca da sustentabilidade das pastagens no Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA.** Dissertação (Mestrado em Agricultras Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, Belém: 2010.

CARVALHO, G. G.; PIRES, A. J. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archivos zootecnicos**, v. 57, p. 103-113, 2008.

CAVALCANTE, F. A.; et al. Período de serviço em rebanho nelore na Amazônia Oriental. **Revista brasileira de zootecnia**, p. 1456-1459, 2001.

CHAYANOV, A. **La organización de la unidad económica campesina.** Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1974.

DARRÉ, J-P.; LE GUEN, R.; LEMERY, B. Changement technique et struture professionnalle locale en agriculture. **Économie rurale**, p. 115-122, 1989.

DE REYNAL, V.; MUCHAGATA, M. G.; CARDOSO, A. **Funcionamento do estabelecimento agrícola.** Belém: DAZ/NEAF/UFPA, 1995.

DE REYNAL, V.; et al. **Agriculturas familiares e desenvolvimento em frente pioneira amazônica.** Belém: LASAT/CAT-UFPA/GRET/DAD/UAG, 1995.

DE ROSNAY, J. **Le macroscopie:** vers une vision globale. Paris: Éditions du Seuil, 1975.

DEDIEU, B.; et al. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'évage. **INRA producion animal**, v. 21. n. 1, 2008.

DEDIEU, B.; et al. Comment appréhender conjointement les changements techniques et les changements du travail en élevage? **Cahiers agricultures**, v. 15, n. 6, p. 506-513, 2006.

EMBRAPA. Cultivo e uso do estílosantes campo-grande. **Comunicado técnico.** Campo Grande: EMBRAPA GADO DE CORTE, 2007.

EMMI, M. F. **Os castanhais do Tocantins e a indústria extrativa no Pará até a década de 60.** Belém, 2002. Disponível em: <http://www.ufpa.br/naea/gerencia/ler_publicacao.php?id=78>. Acesso em: 15 set. 2010.

FERREIRA, L. A. Evolução e perspectivas para a agricultura familiar do Município de Uruará: pistas para uma reflexão sobre a consolidação dos sistemas de produção agrícolas familiares. In: SOMÕES, A. **Coleta amazônica: iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Belém: Alves, 2003.

GARCIA JÚNIOR, A. **Terra de trabalho: trabalho familiar de pequenos produtores**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1983.

HÉBETTE, J.; MARIN, R. E. Colonização espontânea, política agrária e grupos sociais: reflexões sobre a colonização em torno da rodovia Belém-Brasília. In: HÉBETTE, J. **Cruzando a fronteira: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia**. Belém: EDUFPA, 2004. p. 41-74.

HERÉDIA, B. **Morada da vida**. Paz e Terra: São Paulo, 1979.

JORDAN, A.; MOULIN, C. H. Diagnostic sur les systems d'élevage. In: BONNEMAIRE, J.; LANDAIS, E.; LHOSTE, P. **Appui pédagogique à l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement**. Paris: INRA, 1988.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar**. Campinas: UNICAMP, 1993.

LANDAIS, E. **Pesquisas sobre sistemas de criação: questões e perspectivas**. Tradução de Lívia Navegantes-Alves e Letícia de Freitas Navegantes. Montpellier: INRA, 1987.

LANDAIS, E.; BALENT, G. Introduction à l'étude des pratiques d'élevage extensif. In: LANDAIS, E.; BALENT, G. **Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer: études et recherches sur les Systèmes Agraires et le développement**. Paris: INRA, 1993. p. 53-72.

LE MOIGNE, J.-L. **A teoria do sistema geral**. Lisboa: Instituto Piaget, 1977.

LEFORT, J. **Inovação tecnológica e experimentação no meio rural**. Brasília: DAS/CIRAD/CPAC/EMBRAPA, 1990.

LHOSTE, P. **Os sistemas de criação em zona tropical: conceitos e métodos de estudos**. Tradução de Laura Angélica Ferreira. Belém: UFPA, 1999.

MACHADO, R.; MUCHAGATA, M. R.; SILVA, W. R. Modelização e viabilidade da pecuária na agricultura familiar da fronteira agrícola. In: TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B.

Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia. Belém: Empraba Amazônia Oriental, 2003. p. 373-411.

MACHADO, R. **Estudo dos sistemas de criação através da abordagem das práticas: o caso de bovinos leiteiros da agricultura familiar na microrregião de Marabá-PA.** Dissertação (Mestrado em Agricultras Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, Belém. 2000.

MALANSKI, P. D. **Caracterização de pastagens no Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, município de São Domingos do Araguaia - PA.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal do Pará, Marabá: PA, 2010a.

MALANSKI, P. D. **Promover inovações para o fortalecimento da agricultura familiar em assentamentos do Sudeste do Pará:** relatório final das atividades realizadas entre julho de 2008 e dezembro de 2009. Marabá: UFPA, 2010b.

MALANSKI, P. D.; FERREIRA, L. A. Avaliação de pastagens renovadas no Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia - PA. In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 1994, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2011.

MILLEVILLE, P. La actividad de los agricultores: un tema de investigación necesario para los agrónomos. In: GARZA, H. N.; COLIN, J.-P.; MILLEVILLE, P. **Sistemas de producción y desarrollo agrícola.** Coloquio, México: ORSTON, 1993.

MONTEIRO, M. de. Meio século de mineração industrial na Amazônia: o caso da região de Marabá. **Estudos avançados**, v. 19, p. 187-207, 2005.

MUCHAGATA, M. G.; DE REYNAL, V.; FIGUEIREDO, R. Perspectivas e potencial econômico da agricultura familiar numa região de fronteira amazônica: o caso da região de Marabá. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AMAZÔNIA XXI: AGENDA E ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE, 1998, Belém. **Anais...** Belém: NAEA/UFPA, 1998.

NAVEGANTES-ALVES, L. **Interaction entre pratiques de gestion du pâturage et le envahissement par le adventices chez les éleveur bovin en Amazonie Orientale.** Tese (Agronomie) - Montpellier SupAgro, Montpellier, França: 2011.

NAVEGANTES-ALVES, L.; et al. Análise de mudanças nas práticas de criação de bovinos, em região de fronteira agrária no Sudeste do Pará. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2010, São Luís. **Anais...** São Luís: UEMA, 2010. p. 85-102.

OLIVEIRA, M. C. **Diversidade sócioambiental e as dinâmicas das relações sociedade-natureza em área de fronteira agrária na Amazônia Oriental.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

OLIVEIRA, M. C., ALMEIDA, J. **Mudanças sociais e formas de exploração do meio natural em áreas de fronteira amazônica.** 2008. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/544.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2010.

OSTY, P. L. **L'exploitation agricole vue comme un système: diffusion de l'innovation au développement.** Paris: INRA, 1978. p. 43-49.

OSTY, P. L.; LANDAIS, E. Fonctionnement des systèmes d'exploitation pastorale. CONGRÈS INTERNATIONAL DES TERRES DE PARCOURS, 1991, Montpellier. **Actes...** Montpellier, França: IRD, 1991.

PACIULLO, D. S. **Produção e utilização de gramíneas forrageiras em diferentes sistemas de pastejo.** Viçosa: UFV, 1997.

PINHEIRO, S. L. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 1, p.27-37, 2000.

POCCARD-CHAPUIS, R.; et al. A cadeia produtiva do leite: uma alternativa para consolidar a agricultura familiar nas frentes pioneiras da Amazônia? In: TOURRAND, J.-F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p. 355-372.

SILVA, L. M. **Estudo da Localidade de Belo Horizonte - São Domingos do Araguaia - Sudeste do Pará.** Belém: NEAF/CAP/UFGA, 1996.

VALENTIM, J. F.; MOREIRA, P. **Produtividade e taxa de acúmulo de forragem em pastagens de gramíneas e leguminosas puras e consorciadas no Acre.** Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre, 2001.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. de; SALES, M. F. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre.** Rio Branco: EMBRAPA, 2001.

VEIGA, I. Saber e participação na transformação dos sistemas de produção da agricultura familiar amazônica. In: SIMÕES, A. **Coleta amazônica: iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Belém: Alves, 2003. p. 125-146.

VEIGA, J. B.; POCCARD-CHAPUIS, R.; TOURRAND, J.-F. Caracterização e viabilidade agropecuária na agricultura familiar da Amazônia Oriental brasileira. In: TOURRAND, J.-F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, (2003).

WANDERLEY, M. de N. Agricultura familiar: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 21, p. 42-61, 2003.

WANDERLEY, M. de N. Em busca da modernidade social: uma homenagem a Alexander V. Chayanov. In: FERREIRA, A. D.; BRANDERBURG, A. **Para pensar outra agricultura**. 1989.

WANDERLEY, M. de N. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. 1996. Disponível em: <http://www.agriculturasamazonicas.ufpa.br/PDF'S/AA_selecao/2011/Wanderley%201996.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2010.

WOOTMANN, E. F.; WOORTMANN, K. **O trabalho da terra: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa**. Brasília: UNB, 1997.