



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL E COMBATE A DESERTIFICAÇÃO

Projeto Técnico de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta –
ILPF na Bacia Hidrográfica de Banabuiú - Ceará

Fortaleza/CE
Julho de 2017



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL E COMBATE À
DESERTIFICAÇÃO**



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA - IICA
REPRESENTAÇÃO DO IICA NO BRASIL**

**Projeto Técnico de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF Bacia
Hidrográfica de Banabuiú - Ceará**

Fortaleza/CE
Julho de 2017

**PROJETO TÉCNICO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA –
ILPF NA BACIA HIDROGRÁFICA DE BANABUIÚ - CEARÁ**

Raimundo José Couto dos Reis Filho (Contratado)
M.Sc., Zootecnista – Leite & Negócios Consultoria

Rodrigo Gregório da Silva (Colaborador)
D.Sc., Eng^o Agrônomo – IFCE/CE

Francisco Zuza de Oliveira (Colaborador)
M.Sc., Eng^o Agrônomo – FZO Consultoria

Edmilson Rodrigues de Lima Júnior (Colaborador)
Eng^o Agrônomo – Agronordeste Consultoria
Agropecuária Ambiental

Antonia Paes de Carvalho (Colaboradora)
Bióloga – Leite & Negócios Consultoria

Tiago de Medeiros Silva (Colaborador)
Espec., Zootecnista – Autônomo

Fortaleza/CE
Julho de 2017

| Identificação | | | |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Consultor(a) / Autor(a): Raimundo José Couto dos Reis Filho | | | |
| Número do Contrato: 117055 | | | |
| Nome do Projeto: BRA/IICA/14/001 | | | |
| Oficial/Coordenador Técnico Responsável: Raimundo José Couto dos Reis Filho | | | |
| Data /Local: Julho de 2017/ Fortaleza-CE | | | |
| Classificação | | | |
| Temas Prioritários do IICA | | | |
| Agroenergia e Biocombustíveis | | Sanidade Agropecuária | |
| Biotecnologia e Biosegurança | | Tecnologia e Inovação | x |
| Comércio e Agronegócio | x | Agroindústria Rural | |
| Desenvolvimento Rural | x | Recursos Naturais | x |
| Políticas e Comércio | | Comunicação e Gestão do Conhecimento | |
| Agricultura Orgânica | | Outros: | |
| Modernização Institucional | | | |
| Palavras-Chave: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - iLPF; 2. Sistema Agrosilvipastoril. | | | |
| 3. Caatinga. 4. Semiárido | | | |
| Resumo | | | |
| Título do Produto: Projeto Técnico de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF para uma bacia hidrográfica no Estado do Ceará. | | | |
| Subtítulo do Produto: | | | |
| Resumo do Produto: | | | |
| Projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF no estado do Ceará, para uma área de 100 mil hectares como estratégia de desenvolvimento regional e para mitigação do processo de degradação, em consonância com ações voltadas para a redução da emissão de gases que causam o efeito estufa. | | | |
| Qual Objetivo Primário do Produto? | | | |
| Proposta de projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF adequado a uma área de 100 mil hectares tendo como unidade uma bacia hidrográfica no Estado do Ceará, com alternativas de projetos técnico-econômicos viáveis para cada subárea, dentro de suas particularidades edafoclimáticas, as quais demandam arranjos produtivos específicos derivados do sistema e conceito padrão de iLPF. | | | |
| Que Problemas o Produto deve Resolver? | | | |
| Recuperar áreas degradadas utilizadas em atividades agropecuárias no estado do Ceará que se encontram em processo de desertificação e reduzir a pressão por desmatamento de novas áreas no bioma Caatinga destinadas ao desenvolvimento de atividades agropecuárias. Difundir novo conceito de produção agropecuária sustentável por meio da iLPF, através de agroecossistema ecologicamente equilibrado, com melhor uso dos recursos naturais, buscando melhorar a qualidade de vida das pessoas e em harmonia com o meio ambiente; | | | |

Como se Logrou Resolver os Problemas e Atingir os Objetivos?

Foi realizado um amplo levantamento de dados secundários relacionados e revisão bibliográfica sobre dados edafoclimáticos, bacias hidrográficas e dos municípios selecionados, além de amplo estudo sobre os sistemas agroflorestais. Foi levantamento também das áreas susceptíveis e em processo de desertificação e/ou degradação ambiental

Com base nestas informações e do estudo das culturas (agrícola, pecuária e silvícola) possíveis e sistemas derivados da iLPF, efetuou-se as análises de viabilidade econômica dos diferentes arranjos produtivos, possibilitando assim conhecer as alternativas dos sistemas Agroflorestais - SAF's mais viáveis a serem implementados nas áreas susceptíveis ao processo de degradação no Estado do Ceará.

Quais Resultados mais Relevantes?

- Definição de modelos de iLPF a serem implantados no Estado do Piauí que possibilite a recuperação de áreas degradadas, ou mesmo que evite esse processo, ao mesmo tempo sinalize para alternativas econômicas no meio rural.
- Proposta de estratégia para mitigar os efeitos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro, além do processo de desmatamento da caatinga.
- O projeto também irá contribuir para reduzir a pressão por desmatamento de novas áreas no bioma Caatinga, gerando grandes benefícios ambientais, inclusive na busca do equilíbrio do balanço de gases que causam o efeito estufa – GEE.
- Além dos benefícios e impactos mencionados acima, podemos destacar a possibilidade de mudança de mentalidade do homem rural nordestino, da sua relação com a Caatinga e os sistemas produtivos. Portanto, o uso da tecnologia iLPF, permitirá que o agricultor, através de agroecossistema ecologicamente equilibrado, faça melhor utilização dos recursos naturais, melhorando sua qualidade de vida, em harmonia com o meio ambiente.

O Que se Deve Fazer com o Produto para Potencializar o seu Uso?

Estudar a possibilidade em financiar a implantação dos projetos integrados de produção, seja através de recursos nacionais ou mesmo de fundos internacionais. Além disso, deve-se preconizar a formação de pessoas com base suficiente de conhecimento para colocar em prática os conceitos de produção em Sistema baseados em Integração Lavoura-Pecuária Floresta - iLPF.

SUMÁRIO

| | Pág |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 08 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 11 |
| 3. OBJETIVOS | 13 |
| 3.1. GERAL | 13 |
| 3.2. ESPECÍFICOS | 13 |
| 4. DESENVOLVIMENTO | 14 |
| 4.1. REGIÃO SEMIÁRIDA, A CAATINGA, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO E DESERTIFICAÇÃO | 14 |
| 4.2. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA – iLPF | 25 |
| 4.2.1. Diferentes modalidades de sistemas de iLPF | 30 |
| 4.2.2. A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, suas modalidades e aplicabilidade na região Nordeste do Brasil | 32 |
| 4.3. SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO | 42 |
| 4.3.1. Bacias hidrográficas do Ceará | 42 |
| 4.3.2. Bacia hidrográfica do Banabuiú | 46 |
| 4.3.3. Metodologia e definição dos municípios e áreas selecionadas para a Implantação de Projetos de iLPF no Estado do Ceará. | 47 |
| 4.4. PROPOSTA DE MODELOS DE PRODUÇÃO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA – iLPF, E SUAS DERIVAÇÕES PARA O ESTADO DO CEARÁ | 63 |
| 4.4.1. Modelo 1: Produção de macaxeira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF. | 74 |
| 4.4.2. Modelo 2: Produção de palma forrageira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF. | 76 |
| 4.4.3. Modelo 3: Produção de caju e pastagem/ovinos – iLP. | 78 |
| 4.4.4. Modelo 4: Produção de macaxeira e vegetação nativa – iLF. | 80 |
| 4.4.5. Modelos 5: Pastagem/bovinos e Sabiá – iPF. | 82 |
| 4.4.6. Modelos 6: Pastagem/bovinos e Neen – iPF | 84 |
| 4.4.7. Modelos 7: Pastagem/bovinos e Vegetação nativa – iPF | 86 |
| 4.5. IMPACTOS ESPERADOS DO PROJETO | 92 |
| 4.6. RECOMENDAÇÕES E ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - iLPF NO ESTADO DO CEARÁ | 93 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 95 |
| ANEXOS - DADOS FINANCEIROS DETALHADOS DOS MODELOS DE PRODUÇÃO PROPOSTOS – iLPF | 101 |
| Modelo 1: Produção de macaxeira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF | 102 |
| Modelo 2: Produção de palma forrageira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF | 103 |
| Modelo 3: Produção de caju e pastagem/ovinos – iLP | 104 |
| Modelo 4: Produção de macaxeira e vegetação nativa – iLF | 105 |
| Modelos 5: Pastagem/bovinos e Sabiá – iPF | 106 |
| Modelos 6: Pastagem/bovinos e Neen – iPF | 107 |
| Modelos 7: Pastagem/bovinos e Vegetação nativa – iPF | 108 |
| Quadro com resumo financeiro dos 7 Módulos Produtivo de iLPF | 109 |

Reis Filho, Raimundo José Couto dos.

Projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF adequado a uma área de 100 mil hectares no estado do Ceará. Documento que fazer parte do Projeto de Cooperação Técnica PCT BRA/IICA/14/001 de “Implementação de Estratégias e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças Climáticas e à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”.

109 p. II. Color.

1. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - iLPF; 2. Sistema Agrosilvipastoril. 3. Caatinga. 4. Semiárido I. Reis Filho, Raimundo José Couto dos (Coord.). II. Silva, Rodrigo Gregório da. III. Oliveira, Francisco Zuza de. IV. Lima Júnior, Edmilson Rodrigues de. V. Carvalho, Antonia Paes de. VI. Silva, Tiago de Medeiros.

1. INTRODUÇÃO

A elaboração do **Projeto “Implementação de Estratégias e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças Climáticas e à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”** surgiu com a necessidade em implementar ações voltadas para a recuperação de áreas degradadas na região Nordeste, especialmente, nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão, os quais apresentam áreas em processo avançados de desertificação, resultando em impactos ambientais e sociais negativos cada vez mais severos e preocupantes.

Dentre as alternativas possíveis para reverter o processo de degradação ambiental em curso, a utilização e implantação de projetos de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é, sem dúvida, uma excelente estratégia de desenvolvimento regional, contribuindo para alavancagem de atividades rurais, gerando emprego e renda, sendo ainda uma tecnologia capaz de mitigar o processo de desertificação na região semiárida, além de contribuir para redução da emissão de gases que causam o efeito estufa.

Com base nesta definição, o presente trabalho consistiu em levantar informações no estado do Ceará, com identificação de áreas e municípios susceptíveis ao processo de desertificação e degradação ambiental no meio rural, porém, que apresentasse condições edafoclimáticas adequadas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias sustentáveis, além da adequação ao mercado.

Diante das informações levantadas, elaborou-se o **projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF adequado a uma área de 100 mil hectares no estado do Ceará**, tendo como unidade de referência bacias hidrográficas

O Passo seguinte foi definir alternativas de projetos técnico-econômicos viáveis para cada subárea, respeitando-se suas particularidades edafoclimáticas de cada região, com propostas de arranjos produtivos variados, derivados do sistema e conceito padrão de iLPF.

Para elaboração dos projetos, foi realizado um amplo levantamento de dados, através de pesquisas primárias e secundárias, possibilitando assim conhecer a realidade das bacias hidrográficas do estado do Ceará, suas potencialidades, bem como os problemas e desafios quanto aos aspectos ambientais. Com base nessas informações, definiu-se a bacia hidrográfica e os municípios inseridos nesta, priorizados e contemplados no conjunto de ações voltadas para implementação de projetos produtivos através do uso da tecnologia Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF.

O projeto foi elaborado no intuito de propor orientações passíveis de serem executadas, sempre consubstanciadas pelos dados e informações geradas através de trabalhos produzidos pelas instituições de pesquisa, ensino e extensão do Brasil, e de órgãos internacionais, além das informações coletadas através das pesquisas diretas realizadas pelos elaboradores do presente trabalho.

A execução do trabalho foi realizada em três etapas, conforme segue:

Etapas 1. Levantamento de dados secundários

- Revisão bibliográfica sobre dados edafoclimáticos, bacias hidrográficas e dos municípios selecionados, além de amplo estudo sobre os sistemas agroflorestais;
- Levantamento das áreas susceptíveis e em processo de desertificação e/ou degradação ambiental.

Etapa 2. Realização de visitas “in loco” nas regiões pré-selecionadas para implantação dos projetos de iLPF

- Visita nos municípios e áreas selecionadas com base do levantamento do grau de desertificação ou degradação ambiental levantados;

Etapa 3. Elaboração e entrega do projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, adequado a uma área de 100 mil hectares no estado do Ceará

Com base nos dados levantados, conforme descritos nas fases 1 e 2, foi elaborado o documento final, contendo as propostas de projeto Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, prospectando a implantação desta tecnologia numa área de 100 mil hectares no estado do Ceará, já com análise e estudo de viabilidade técnica e econômica dos diversos arranjos produtivos propostos.

Após a finalização do documento, entregue na forma de minuta, foi apresentado para análise e aprovação da equipe técnica do DRS/SEDR/MMA e anuência do Diretor Nacional do Projeto.

2. JUSTIFICATIVA

Em decorrência das mudanças climáticas previstas para os próximos anos, estudos apontam que o Semiárido brasileiro será umas das regiões mais afetadas, especialmente pelo efeito do aumento da temperatura, tornando o ambiente ainda mais árido, o que resultará na elevação da evapotranspiração, maior perda de águas dos reservatórios por evaporação e redução da umidade do solo. Sendo assim, a região Semiárida, que é caracterizada por apresentar chuvas irregulares e muito concentradas, de 2 a 4 meses, além de sofrer secas recorrentes e cada vez mais intensas, deverá, nos próximos anos, passar por restrições hídricas ainda maiores.

Diante desta problemática, as atividades agropecuárias desenvolvidas no nordeste brasileiro, especialmente as concentradas na região Semiárida, deverão sofrer efeitos negativos, aumentando os desafios na condução das mesmas e deprimindo renda, gerando com isso impactos sociais e econômicos em uma região já considerada pobre e com poucas alternativas econômicas, principalmente no meio rural.

Vale salientar que, em se tratando de atividades pecuárias na região Nordeste, estas são conduzidas, predominantemente, no bioma caatinga, um ecossistema que apesar de grande riqueza de espécies vegetais e resiliência, se torna frágil quando manipulado de forma errônea, o que, infelizmente, acontece em grande parte das áreas as quais são utilizadas, principalmente, para criação de bovinos, ovinos e caprinos.

Frear possíveis mudanças climáticas depende, essencialmente de ações globais, porém, essas apresentam resposta lenta, gradual e, muitas vezes, incertas. Portanto, a melhor estratégia para mitigar os efeitos dessas mudanças é usar o conhecimento e tecnologias existentes no desenvolvimento das atividades agropecuárias, ou seja, pôr em prática o

que já foi consolidado pelas pesquisas e/ou validados no campo, garantindo assim a **Convivência Produtiva no Semiárido**.

Vale salientar a diferença do conceito **“Convivência com o Semiárido”**, onde, segundo SILVA (2007), significa convivência harmoniosa com as condições de semiaridez da região, adaptando-se a esse ambiente, com o conceito de **“Convivência Produtiva no Semiárido”**, que significa a condução de negócios rurais sustentáveis, **que demonstrem viabilidade econômica e respeitem e convivam em plena harmonia com o meio ambiente** ao qual estão inseridos, garantindo assim exploração racional dos recursos naturais, mesmo diante das adversidades que estão por vir em função das mudanças climáticas previstas.

Para isso, é necessário redefinir os conceitos adotados nos sistemas de produção tradicional para aqueles mais adequados com a realidade do Semiárido, possibilitando assim a permanência dos produtores nas respectivas atividades e em seu habitat natural, evitando a sua migração do meio rural para as cidades.

Várias propostas têm sido desenvolvidas no intuito de definir modelos alternativos de produção. Entre os mais relevantes do ponto de vista agropecuário, ambiental e social, para a região Semiárida, têm-se preconizado os modelos Agrossilvipastoris, com destaque para os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF. Esse sistema tem a capacidade de equilibrar a produção de alimentos, energia e a conservação dos recursos naturais, apresentando maior sinergia e equilíbrio biológico do ecossistema.

O sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta - iLPF, vem tomando bastante impulso nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, porém avança timidamente na região Nordeste, mesmo diante das vantagens do seu uso, reflexo talvez da carência de informações regionalizadas, tanto

do ponto de vista científico como prático, especialmente para as condições de semiárido brasileiro, e também de ausência de trabalhos de extensão e/ou fomento para difusão da tecnologia junto aos produtores.

Diante das vantagens da tecnologia iLPF e da iminente necessidade em reverter o processo de desertificação de áreas inseridas no Semiárido brasileiro, propõe-se a implantação do **projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF no estado do Ceará**, para uma área de 100 mil hectares como estratégia de desenvolvimento regional e para mitigação do processo de degradação, em consonância com ações voltadas para a redução da emissão de gases que causam o efeito estufa.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Elaborar projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF adequado a uma área de 100 mil hectares tendo como unidade uma bacia hidrográfica no Estado do Ceará, com alternativas de projetos técnico-econômicos viáveis para cada subárea, dentro de suas particularidades edafoclimáticas, as quais demandam arranjos produtivos específicos derivados do sistema e conceito padrão de iLPF.

3.2. ESPECÍFICOS

- Recuperar áreas degradadas utilizadas em atividades agropecuárias no estado do Ceará que se encontram em processo de degradação e/ou desertificação;
- Reduzir a pressão por desmatamento de novas áreas no bioma Caatinga destinadas ao desenvolvimento de atividades agropecuárias no estado do Ceará;
- Apresentar diferentes arranjos produtivos em sistema iLPF, adequados ao estado do Ceará, com diversificação das culturas e suas combinações, possibilitando a sua escolha por parte do

produtor com base nas condições edafoclimáticas, capacidade produtiva, mercado, cultura local e, até mesmo, preferências pessoais;

- Levantar os custos de produção das culturas agrícolas, silvícolas e pecuária em área sob o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, e suas possibilidades de serem financeiramente viáveis;
- Difundir novo conceito de produção agropecuária sustentável por meio da iLPF, através de agroecossistema ecologicamente equilibrado, com melhor uso dos recursos naturais, buscando melhorar a qualidade de vida das pessoas e em harmonia com o meio ambiente;

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. REGIÃO SEMIÁRIDA, A CAATINGA, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO E DESERTIFICAÇÃO

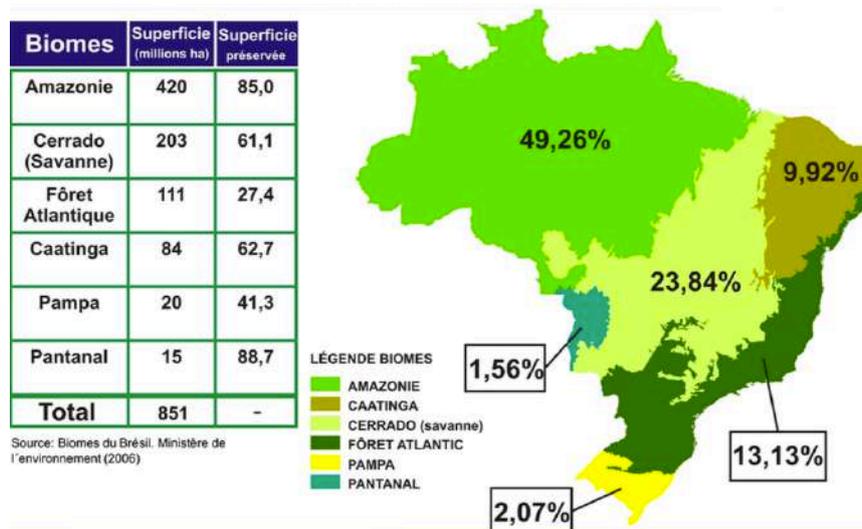
De acordo com o IBGE (2004), a região Semiárida do Nordeste do Brasil ocupa uma área aproximada de 844.453 km², o que representa 9,92% do território Nacional (Figura 01).

Esta região apresenta vegetação característica, denominada de Caatinga, com grande diversidade de solos, de relevo e da rede hidrográfica (Andrade-Lima, 1981). Este bioma apresenta oito ecorregiões, sendo a presença de árvores e arbustos característica de pelo menos metade destes ambientes. A resiliência à seca nessas ecorregiões tem estreita relação com a presença de árvores.

A insuficiência e irregularidade na distribuição de chuvas, com médias anuais que variam entre 268 e 800 mm, a temperatura elevada e a forte taxa de evaporação são características que se refletem no modelamento da paisagem predominante, ou seja, do bioma caatinga

(Teixeira et al., 2015). A hidrologia e a vegetação são totalmente dependentes do ritmo climático. O longo período seco, com alta evaporação, leva a uma desperenização generalizada dos rios, riachos e córregos endógenos (Almeida et al., 2014). Trata-se, portanto, de um conjunto de fatores hidrológicos e ecológicos relacionados ao clima semiárido regional, "muito quente e sazonalmente seco, que projeta derivadas radicais para o mundo das águas, o mundo orgânico das caatingas e o mundo socioeconômico dos viventes dos sertões" (AB'SÁBER, 2003, p. 85).

Figura 01. Biomas brasileiros, distribuição e superfície de áreas preservadas.



Apesar das adversidades climáticas, a região semiárida nordestina é a mais populosa do mundo, com 21 milhões de pessoas, o que representa 27,9% da população brasileira, em grande parte vivendo em pequenas propriedades agrícolas, formada, portanto, em sua maioria, por agricultores familiares (Lira et al. 2005).

Segundo Santos et al. (2014), a vegetação da Caatinga desempenha papel relevante, não só na exploração agropecuária, mas como fornecedora de energia renovável, potencial madeireiro, fornecimentos de espécies medicinais, de fitoterápicos, na extração de óleos, ceras, fibras e

artesanatos, que tem mantido uma relação do homem com o ambiente, mesmo com a variabilidade e a incerteza da ocorrência de precipitação pluviométrica.

Esta é uma região que apresenta grande variação de ecossistemas, desde sistemas caracterizados por elevadas precipitações pluviométricas (Trópico úmido) e regiões com significativa deficiência hídrica, em grande parte do ano, como o Semiárido. Destas, as regiões semiáridas são caracterizadas pela elevada evapotranspiração anual em detrimento às precipitações medianas características destas (Creswell e Martin, 1998), resultando em desbalanço entre demanda e oferta de água às plantas e animais. Aliado a esse desbalanço, associa-se nestas regiões, a distribuição da precipitação com elevada variabilidade entre e dentre anos, com baixa condição de previsibilidade dessa variação (Andrade et al., 2006).

A elevada variabilidade, associada à grande pressão sobre os recursos naturais, por meio da exploração dos referidos recursos (solo e vegetação nativa), com especial atenção nas atividades agrícola e pecuária, associado à utilização de manejos inadequados desses sistemas, tem determinado o atual quadro de degradação desses ambientes, conforme relatado por Karrou e Mourid (2007), ao estudarem a situação no oeste da Ásia e norte da África. Nesse sentido, a busca pelo entendimento dos processos que envolvem a produção vegetal e dos animais dela dependentes, nas regiões semiáridas, torna-se fundamental quanto à sua manutenção de forma produtiva e rentável. Todavia, há o elevado risco das respostas biológicas, dada sua relação direta com a disponibilidade hídrica (Lukomska et al., 2010). Entre as atividades agrícolas conduzidas nestas regiões, a atividade pecuária constitui-se como a base da exploração dos negócios rurais (Jacoby et al., 2010).

Quando se observa a caracterização da região Semiárida do Nordeste do Brasil, quanto à quantidade e distribuição das chuvas,

verificam-se elevadas diferenças, especialmente quando comparadas às regiões Agreste e Litorânea. Essa caracterização é descrita por Silva et al. (2011), que definiram a existência de diferenças quanto ao padrão de precipitação ao longo desta, em que o Semiárido, em detrimento às demais, apresenta maior coeficiente de variação das precipitações e dos dias de chuva, estando essa maior variação associada a menores precipitações, com caráter quase aleatório. O maior volume de precipitação concentra-se durante o primeiro semestre, definindo duas estações: período das águas e período seco, com elevada variabilidade.

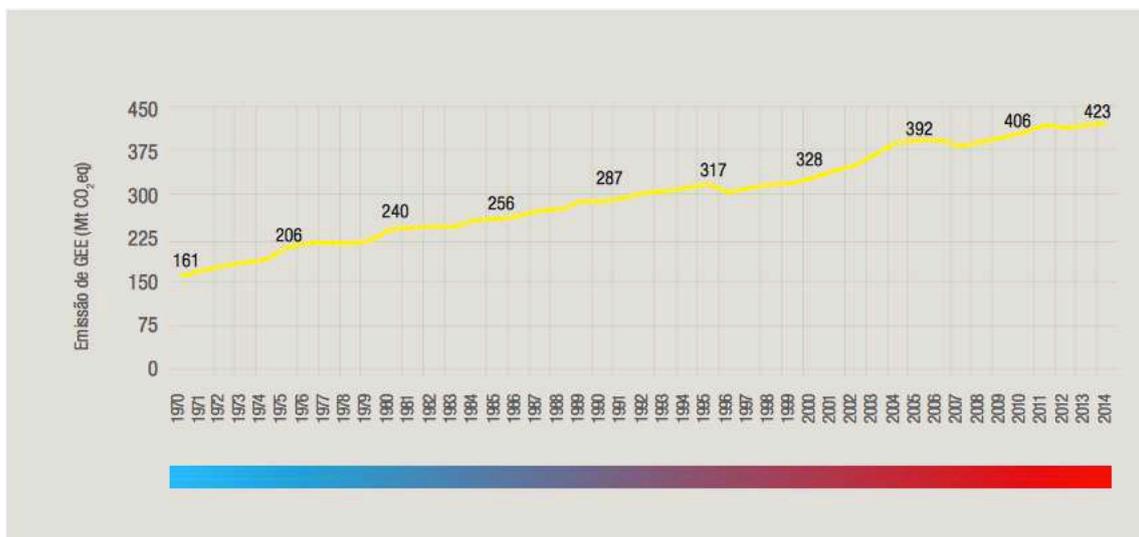
O semiárido brasileiro é uma realidade complexa. E essa complexidade é percebida também nas atividades econômicas, com a coexistência de áreas tradicionais ou estagnadas de plantios de sequeiro e as áreas de modernização intensa de plantios (Teixeira et al., 2015).

Conforme descrito anteriormente, as regiões semiáridas por si só, já apresentam grandes adversidades do clima, porém, diante das mudanças climáticas globais que vem ocorrendo nas últimas décadas, estas poderão impactar de forma negativa no ecossistema Semiárido do Nordeste do Brasil.

As mudanças climáticas globais decorrentes do acúmulo dos gases de efeito estufa, representa grande desafio para a humanidade (Nobre, 2011). Para HUESEMANN:HUESEMANN (2011), essas alterações climáticas poderão causar mudanças irreversíveis para a vida na terra.

Numa relação de causa-efeito, o setor agropecuário brasileiro vem apresentando níveis crescentes das emissões brutas de CO₂ (Gráfico 01). Em 1970 a quantidade de emissão de GEE foi de 161 mil toneladas (CO₂), já em 2014 esse volume passou para 423 mil toneladas (CO₂), ou seja, crescimento de 162,7% no período (SEEG/Observatório do Clima, 2017).

Gráfico 01. Evolução das emissões brutas de CO₂ e pela agropecuária no Brasil.



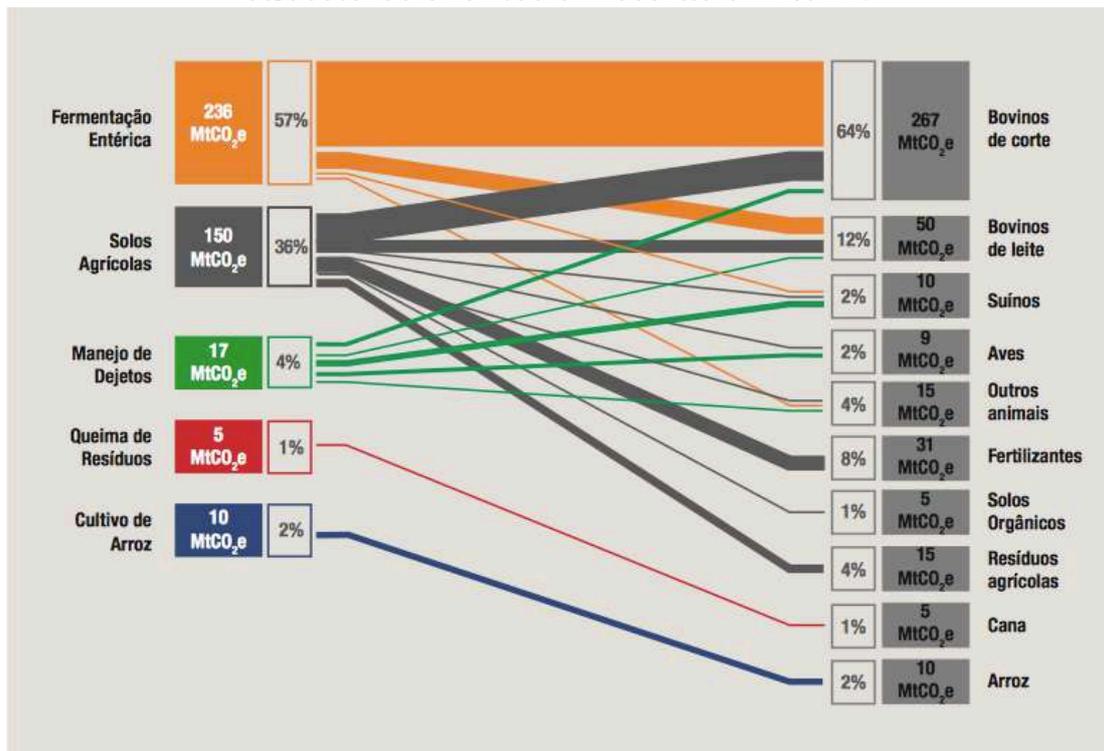
Fonte: SEEG/Observatório do Clima, 2017.

Conforme dados do SEEG/Observatório do Clima (2017), 84% das emissões do setor agropecuário brasileiro são provenientes da produção animal (76% provenientes da bovinocultura de corte e leite); aproximadamente 7%, da produção vegetal; 7%, da aplicação de fertilizantes nitrogenados; e os 2% restantes, de outras fontes (Gráfico 02).

Individualmente, a fermentação entérica do gado bovino responde pela maior parte das emissões do setor agropecuário. Isso se deve ao tamanho do rebanho bovino brasileiro – cerca de 212 milhões de cabeças em 2014 – e ao fato desses animais serem grandes ruminantes, dependendo, portanto, da fermentação realizada por bactérias em seus estômagos para converter pasto em carne ou leite (SEEG/Observatório do Clima, 2017).

No setor agropecuário, as consequências do aquecimento global serão inúmeras. Espera-se que o aumento da temperatura promova um crescimento da evapotranspiração e, conseqüentemente, um aumento do déficit hídrico, com reflexo direto no risco climático para a agricultura (Santos et al., 2014).

Gráfico 02. Emissões da agropecuária brasileira (423 Mt CO₂ e) por subsetores e fontes emissoras em 2014.

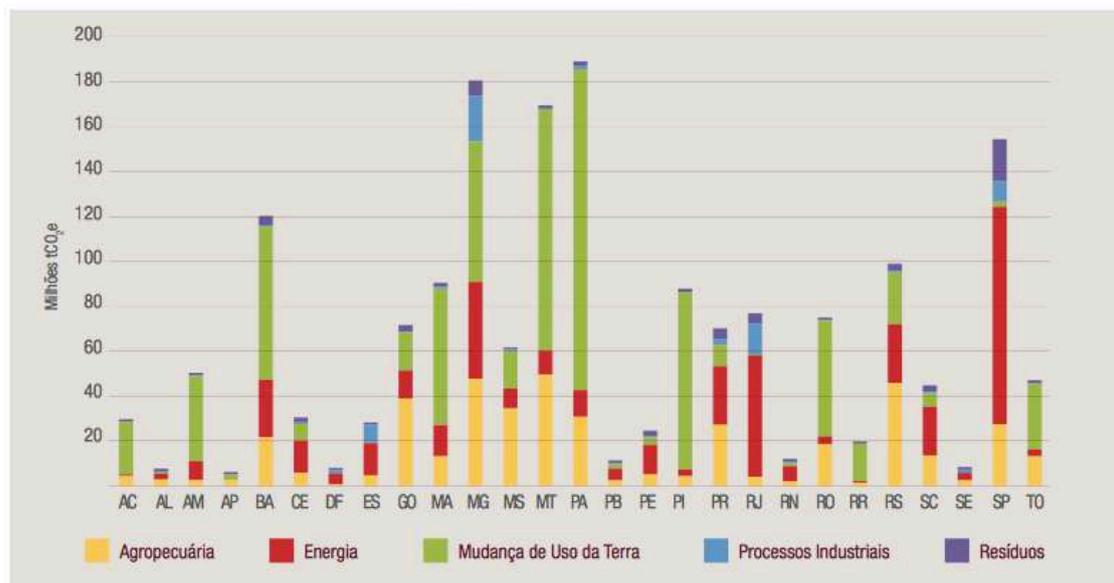


Fonte: SEEG/Observatório do Clima – 2017.

Os Estados do Nordeste, apesar de apresentarem reduzida participação no total de emissão de GEE pelas atividades agropecuárias no Brasil (os mais representativos são: Minas Gerais, Mato Grosso, Rio Grande Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul, respectivamente – Gráfico 03), tendo apenas a Bahia e o Maranhão com maiores participações, a região Nordeste, em especial a área da Caatinga, em função de sua fragilidade e instabilidade natural do ecossistema, é um dos mais vulneráveis as mudanças climáticas, podendo resultar na aceleração do processo de desertificação deste Bioma (Oyama e Nobre, 2003).

A ação direta do homem também vem contribuindo para o processo de degradação de áreas na região Nordeste. Segundo Silva et al. (2010), existem 16 milhões de hectares com pastagens nativas que estão, em sua maioria, localizados em locais aonde a Caatinga foi removida, evidenciando assim o efeito do desmatamento dessa vegetação em detrimento ao desenvolvimento das atividades pecuárias na região semiárida.

Gráfico 03. Estimativa das emissões de GEE em 2014 alocadas nos Estados brasileiros (CO₂ e). Fonte: SEEG/Observatório do Clima – 2017.



Nota: cerca de 5% das emissões totais em 2014 não puderam ser alocadas nos Estados por falta de dados, em especial processos industriais em siderurgia e uso de gás em indústrias.

23 A primeira versão do SEEG foi lançada em 2013 e a segunda em 2014.

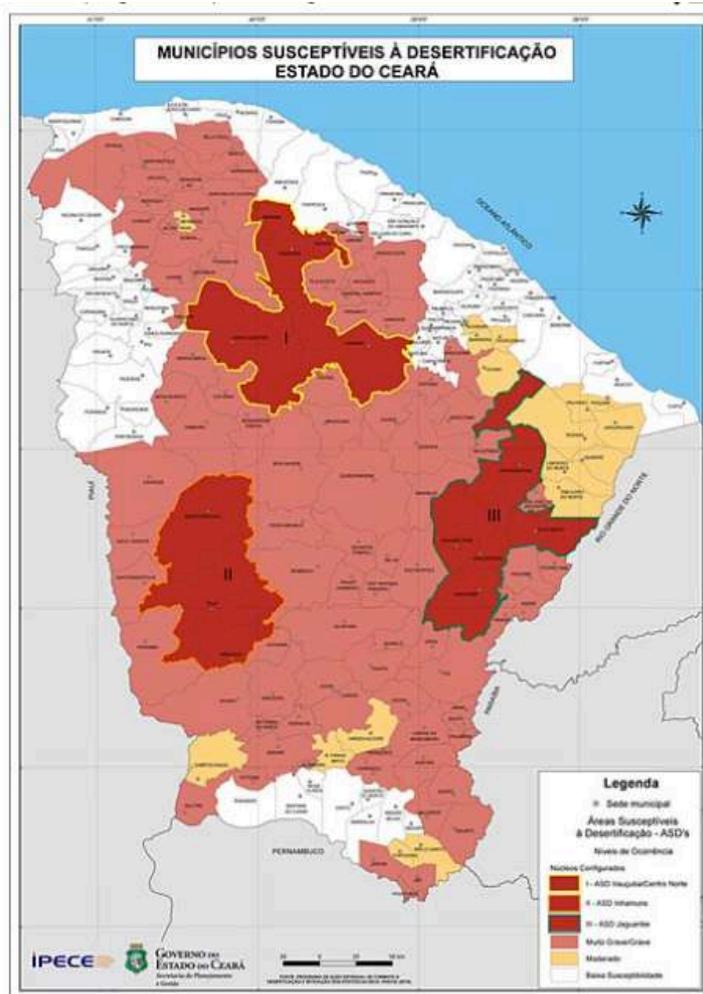
24 No site <http://seeg.eco.br> é possível visualizar as emissões em mapa e acessar a base de dados completos de emissões alocadas nos Estados em todos os setores.

25 A alocação das emissões por Estado não tentou produzir o inventário ou estimativa para cada Estado, mas sim fazer uma aproximação de alocação de emissões a partir dos resultados já gerados a nível nacional.

Em função da prevalência de sistemas extrativos de produção animal, de baixo nível tecnológico, grande parte da vegetação da Caatinga se encontra em estágio de sucessão secundária, muitas dessas em avançado processo de degradação ou até mesmo de desertificação, conforme pode ser visualizado na figura 02, onde são destacados os municípios no estado do Ceará mais susceptíveis à desertificação.

Os números evidenciam que o processo de degradação e desertificação vem avançando no Semiárido brasileiro. Nos últimos 15 anos, cerca de 4,0 milhões de hectares foram devastados na caatinga, e estima-se que o ritmo continue na proporção 600 mil hectares anualmente (GAMARRA-ROJAS e FABRE, 2017).

Figura 02. Municípios susceptíveis à desertificação no estado do Ceará. Fonte: IPECE, 2017.



Segundo Araújo Filho (2013), as queimadas para o preparo mecanizado do solo para a agricultura no Semiárido, a substituição de vegetação nativa por pastagens de gramíneas e a extração de lenha podem ser apontadas como as principais agressões e causas das modificações ocorridas, com impacto nos GEE.

A resiliência à seca nessas ecorregiões tem estreita relação com a presença de árvores. O desmatamento e as queimadas têm sido relatados como os principais fatores de perda de sustentabilidade da Caatinga (LEAL et al., 2005).

A exploração inadequada da Caatinga para a produção de leite, além de resultar em baixos níveis de produção dos rebanhos e limitada produtividade por área, vem ocasionando grandes danos ambientais a esse bioma, gerando impactos negativos na conservação do solo, nos mananciais hídricos, na fauna e na flora (Almeida, 2014). Em muitos casos, como no município cearense de Irauçuba, o processo se agrava, onde a região apresenta estágio avançado de desertificação em função da exploração inadequada das atividades pecuárias ao longo de décadas.

Para Gamarra-Rojas e Fabre (2017), em função dos cenários negativos das condições climáticas brasileiras, é possível que haja reduções na disponibilidade de água e maior variabilidade interanual da precipitação no semiárido, causando insegurança hídrica, gerando grande impacto na agricultura, devendo ocasionar a substituição da vegetação semiárida pela vegetação de ambientes áridos e, em um cenário ainda mais drástico, pode-se resultar em risco a segurança alimentar da população desta região.

Mesmo diante desta preocupante realidade, apesar de representar riscos prováveis, as mudanças climáticas podem significar oportunidades (Nobre, 2011), especialmente pela possibilidade em planejar um crescimento baseado em baixas emissões de carbono e alta eficiência produtiva e energética. Para isso ocorrer, será necessário haver mudanças na forma de como o homem vem se relacionando com o meio ambiente e os recursos naturais na sua unidade de produção agropecuária. Porém, vale ressaltar, que essa mudança talvez não venha pela decisão voluntária ou por consciência ecológica por parte do produtor, mas pela necessidade em ajustar o modelo de produção para própria sobrevivência da atividade, portanto, a sobrevivência do próprio indivíduo.

Sendo assim, é preciso construir novas alternativas para a agropecuária no semiárido nordestino, com ações focadas na adaptação e inovação, de forma a assegurar a exploração sustentável dos seus recursos naturais diante das mudanças climáticas, reduzindo a degradação das áreas do semiárido, a emissão de gases que causam o efeito estufa e a manutenção da biodiversidade do bioma Caatinga.

Para isso, será de fundamental importância a busca e entendimento do comportamento das culturas ao longo do tempo, com sistemas de produção que possibilitem maior resiliência (sistemas integrados), que visem não só identificar modelos que sejam mais estáveis

ao longo do tempo quanto a suas funções de gerador de produção, riquezas e ocupação das pessoas, mas, como ferramenta na geração de modelos produtivos que também contribuam no aspecto mitigador.

Entre as possibilidades de instituição de modelos que possuam em sua base a observação de premissas relacionadas aos aspectos produtivos e ambientais, cujo papel econômico tem sido observado em diferentes situações, tem-se os modelos integrados de produção. Todavia, necessita-se de um maior entendimento dos processos biológicos, climáticos, econômicos e administrativos que influenciam os sistemas de produção de alimento na região semiárida.

Desta forma, os sistemas biológicos são caracterizados pelo grande número de inter-relações, observando-se notadamente um equilíbrio entre a fauna, flora e o meio abiótico. Em contrapartida, verifica-se nos modelos atuais de produção agrícolas e pecuários a busca pela diminuição da complexidade dessas relações, na medida em que se intensificam tais modelos. Todavia, observa-se que existem limitações, notadamente no semiárido, seja do ponto de vista biológico para os sistemas alternativos ou do ponto de vista ambiental, para os sistemas mais intensivos.

É bem verdade que a produtividade de forragem nos agroecossistemas da região nordeste do Brasil é limitada, principalmente pela reduzida disponibilidade hídrica. Além disso, as chuvas são concentradas em um período de 2 a 4 meses do ano, o que provoca estresse hídrico em cerca de 6 a 9 meses do ano (Menezes e Sampaio, 2000), além de apresentarem distribuição desuniforme, com a presença de chuvas de alta e/ou baixa intensidade. Nesse sentido, as buscas por modelos produtivos associados às culturas adequadas a esses sistemas devem ter como base o conhecimento sobre o regime hidrológico regional e sua influência sobre o manejo produtivo, de forma a proporcionar melhor desempenho bio-econômico dos sistemas, melhorando o potencial

de utilização da água precipitada sem que haja degradação dos solos e perdas de recursos hídricos por escoamento superficial.

Nesse sentido, várias propostas têm sido desenvolvidas com o objetivo de aportar conhecimento às unidades de produção. Entre as mais relevantes do ponto de vista agropecuário, ambiental e social, para a região semiárida cearense, têm-se os modelos Agrossilvipastoris. Araújo Filho (1992) e Araújo Filho & Carvalho (1997) propuseram alguns modelos de sistemas, variando dos biculturais aos policulturais, todos voltados para as condições locais, mas, baseados nos componentes biológicos, merecendo mais avaliações, agora com caráter eminentemente econômico associado aos aspectos ambientais.

Associado a esses aspectos, tem-se observado crescente pressão social para o surgimento de sistemas agropecuários sustentáveis. Diante dessa demanda, surgem como alternativas os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta - iLPF, os quais vem tomando bastante impulso nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, mas que carecem de informações regionalizadas, especialmente para as condições de semiárido brasileiro.

Diante disso, equilibrar a produção de alimentos, energia e a conservação dos recursos naturais têm sido alvo de grandes debates. Dentro desses observa-se a busca pelo desenvolvimento de modelos de produção mais equilibrados biologicamente, proporcionando melhor conservação dos recursos naturais. Todavia, na elaboração desses modelos deve-se atentar para os aspectos produtivos e econômicos. Nesse sentido, objetiva-se que os sistemas sejam conservadores, no que tange à vegetação nativa, ao solo e a água (meio ambiente), mas, que sejam tecnicamente e economicamente viáveis, contribuindo no desenvolvimento social de forma sustentável.

4.2. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - iLPF

Segundo Costa et al., (2016), a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é definida como uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

A proposta de utilização de sistemas agroflorestais vem sendo defendida a algum tempo por técnicos e pesquisadores. Em 2006, Corsi e Goulart alertaram para a importância da segurança ambiental no processo produtivo para criação e gado de corte, envolvendo: bem-estar animal, conservação do solo e da água, mitigação da emissão de gases de efeito estufa e sequestro de carbono, e prestação de serviços ambientais em áreas com pastagens, sendo que tais demandas podiam ser atendidas com a inclusão do componente florestal em sistemas pecuários.

A iLPF tem como grande objetivo a otimização do sistema de uso da terra, visando atingir patamares cada vez mais elevados de produtividade, qualidade do produto, qualidade ambiental e competitividade; entretanto, sem a necessidade de desmatar novas áreas de florestas nativas (Behling et al., 2014). Esses mesmos autores relatam que a iLPF tem importância no processo para mimetizar os processos fundamentais de ciclagem que ocorrem nos ecossistemas naturais, o que assegura o reconhecido grau de sustentabilidade desses sistemas.

Porém, para obtenção de sucesso na utilização do sistema iLPF, tem-se a necessidade em empregar Boas Práticas Agropecuárias (BPA) para uso eficiente dos recursos de produção, como água, luz, nutrientes e financeiros. Para tal, se aplica o conceito dos 4Cs: colocar o componente certo, na época certa, no local certo, pelo motivo certo (Roberts, 2007).

Nas últimas duas décadas está havendo forte expansão no uso da tecnologia de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, especialmente nas regiões centro-oeste, sul e sudeste do Brasil. Nestas regiões, os produtores já vêm obtendo experiência na produção de alimento e madeira em uma mesma área, resultando em melhor aproveitamento da terra, com benefícios ambientais e financeiro. Neste modelo de exploração, o componente florestal representa a poupança a longo prazo para o produtor, já as atividades agrícolas e pecuárias garantem receitas em curto prazo. Essa combinação torna o negócio viável e sustentável do ponto de vista econômico.

Vale salientar que, diante das inúmeras possibilidades de arranjos produtivos na iLPF, estes sistemas podem ser adotados por qualquer produtor rural, independente de sua atividade principal e tamanho, relevo e clima a qual a propriedade está inserida. O uso da tecnologia em áreas tão diversificadas, torna a proposta singular, altamente atrativa, sendo a forma mais eficaz e concreta para maximizar a produtividade das atividades agropecuárias, sem perder de vista a sustentabilidade ambiental.

Alguns dos benefícios dessa tecnologia são a redução da pressão por desmatamento, a diversificação na renda do produtor rural e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE). A iLPF gera ainda melhorias no solo, equilibra a utilização dos recursos naturais e mantém a qualidade da água (Ferreira e Selow, 2016).

Outros benefícios do sistema são o aumento na produção animal, o acréscimo na produção de grãos, fibra e biocombustíveis, a diminuição na idade de abate dos animais, o que resulta na redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE), além de fixar maior quantidade de carbono, via fotossíntese, e de matéria orgânica no solo (EMBRAPA, 2015). Segundo NAIR et al., (2010), as estimativas disponíveis do potencial de armazenamento de C nesses sistemas são de 0,29-15,21 Mg C/ ha/ano,

acima do solo, e de 30-300 Mg C/ha.ano até 1 m de profundidade no solo.

De acordo com Ferreira e Selow (2016), os sistemas integrados de produção possibilitam a melhoria do rendimento total da terra e ainda ajudam na conservação do solo e água, pois são necessárias várias ações benéficas de manejo para o sistema, como adubação, sombreamento, manutenção de matéria orgânica e biodiversidade no solo.

Em estudos realizados na região central do Brasil, concluiu-se que, a iLPF, além de melhorar a fertilidade do solo, mostrou-se um agroecossistema economicamente viável quando comparado a uma monocultura, sob um espaço de tempo de 21 anos (Costa et al., 2016). Os autores ainda frisaram que a adoção de sistemas integrados, possibilita ainda a redução na emissão de gases do efeito estufa e o aumento de sequestro de carbono, podendo ser mais uma alternativa sustentável para aumento real da renda do produtor rural.

Segundo estimativa feita pela EMBRAPA (2015), com adoção da tecnologia seria possível, no prazo de 20 anos, duplicar a produção de grãos e de produtos florestais e triplicar a produção pecuária, apenas com a recuperação de pastagens degradadas e sem a necessidade de novos desmatamentos. É importante salientar que com a assinatura do Protocolo de Quioto, os sistemas agroflorestais (SAFs) ganharam mais atenção como uma estratégia para sequestrar C tanto em países desenvolvidos, quanto em desenvolvimento (Conceição, 2016).

Para Behling et al. (2014), as vantagens do uso da tecnologia iLPF são inúmeras, conforme listados abaixo:

- ▶ Otimização e intensificação da ciclagem de nutrientes no solo.
- ▶ Melhoramento da qualidade e conservação das características produtivas do solo.

- ▶ Manutenção da biodiversidade e sustentabilidade da agropecuária.
- ▶ Melhoria do bem-estar animal em decorrência do maior conforto térmico e melhor ambiência.
- ▶ Aumento na produção de grãos, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros.
- ▶ Aumento da renda líquida do produtor e/ou produtores mais capitalizados.
- ▶ Estabilidade econômica com redução de riscos e incertezas devido à diversificação da produção.
- ▶ Maior eficiência de utilização dos recursos (água, luz, nutrientes e capital investido) e ampliação do balanço energético.
- ▶ Maior otimização dos processos e dos fatores de produção.
- ▶ Redução da sazonalidade do uso da mão de obra e do êxodo rural.
- ▶ Geração de empregos diretos e indiretos.
- ▶ Possibilidade de aplicação em diversos sistemas e unidades de produção (grandes, médias ou pequenas propriedades rurais).
- ▶ Redução da pressão para abertura de novas áreas com vegetação nativa e melhoria da imagem pública dos agricultores, perante a sociedade, atreladas à conscientização ambiental.

Paciullo et al. (2007) destacam outros benefícios, tanto no aspecto econômico e social, quanto, principalmente, no ambiental, conforme segue abaixo:

- Benefícios ambientais:

- Minimização da ocorrência de doenças e plantas daninhas;
- Maior eficiência na utilização de insumos e ampliação do balanço positivo de energia;
- Diminuição no uso de agroquímicos para controle de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas;
- Redução dos riscos de erosão;

- Melhoria da recarga e da qualidade da água;
- Mitigação do efeito estufa, resultante da maior capacidade de sequestro de carbono;
- Melhoria na utilização dos recursos naturais pela complementaridade e sinergia entre os componentes vegetais e animais;
- Menor emissão de metano por quilo de carne e leite produzido;
- Promoção da biodiversidade, e favorecimento de novos nichos e habitats para os agentes polinizadores das culturas e inimigos naturais de insetos-pragas e doenças;
- Melhoria da imagem pública dos agricultores perante a sociedade, atrelada a conscientização ambiental.

- Benefícios econômicos

- Incremento da produção anual de alimentos a menor custo;
- Aumento da produção anual de fibras, biocombustíveis e biomassa;
- Aumento da competitividade das cadeias de produtos de origem animal nos mercados nacional e internacional;
- Dinamização de vários setores da economia, principalmente em nível regional;
- Possibilidade de novos arranjos de uso da terra, com possibilidade de exploração das especialidades e habilidades dos diferentes atores (arrendatários e proprietários);
- Redução de riscos em razão de melhorias nas condições de produção e da diversificação de atividades comerciais;
- Fixação e maior inserção social pela geração de emprego e renda no campo;
- Aumento da renda dos empreendimentos rurais.
- Aumento da oferta de alimentos seguros;

- Estimulo à qualificação profissional;
- Melhoria da qualidade de vida do produtor e da sua família;
- Melhoria da imagem da produção agropecuária e dos produtores brasileiros, pois concilia atividade produtiva e meio ambiente;
- Maiores vantagens comparativas na inserção das questões ambientais nas discussões e negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC).

4.2.1. Diferentes modalidades de sistemas de iLPF

Segundo Balbino et al. (2011), a estratégia de iLPF contempla quatro modalidades de sistemas, conforme detalhado no quadro 01:

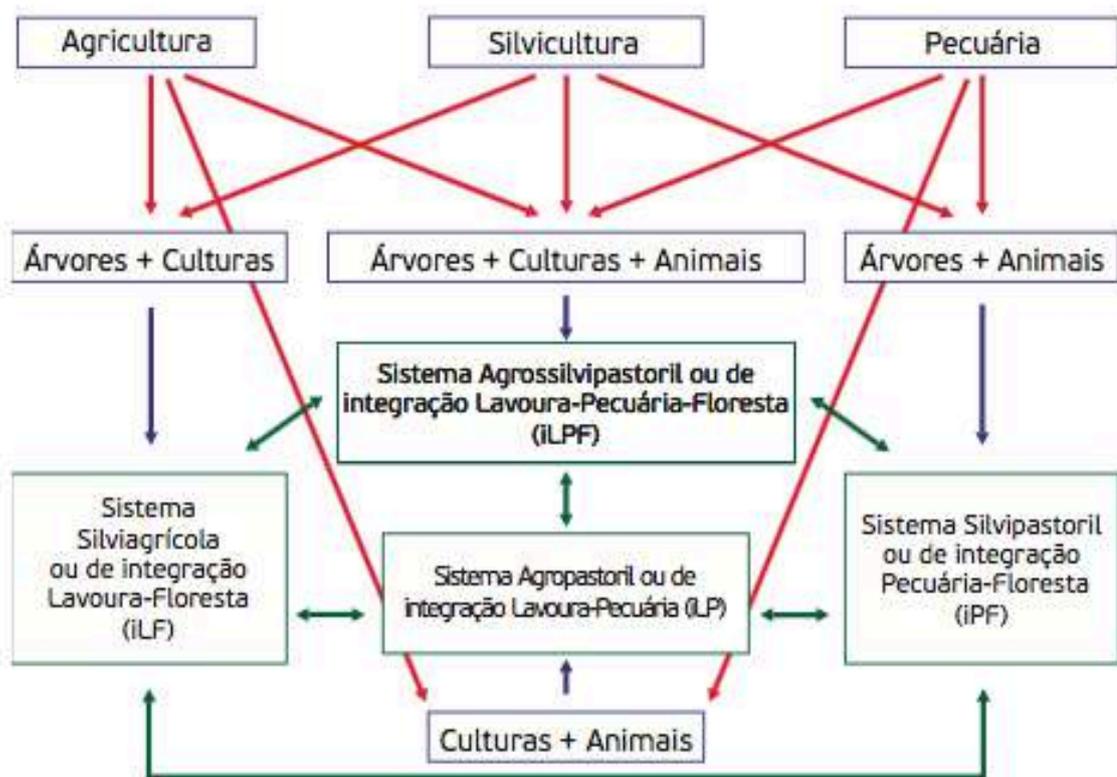
Quadro 01. Estratégias da Integração Lavoura/Pecuária/Floresta

| NOMENCLATURA | EQUIVALÊNCIA | DESCRIÇÃO |
|---|--|--|
| IPF - Integração Pecuária/Floresta | Sistema Silvopastoril | Sistema que integra os componentes pecuários e florestais em consórcio |
| ILP - Integração Lavoura/Pecuária | Sistema Agropastoril | Sistema que integra os componentes lavoura e pecuária, em rotação, consórcio ou sucessão na mesma área, em um mesmo ano agrícola, ou por múltiplos anos |
| ILF - Integração Lavoura/Floresta | Sistema Agroflorestal ou Silviagrícola | Sistema que integra os componentes floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes) |
| ILPF - Integração Lavoura/Pecuária/Floresta | Sistema Agrosilvipastoril | Sistema que integra os componentes lavoura, pecuária e floresta em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente lavoura restringe-se ou não a fase inicial de implantação do componente florestal |

Extraído de BALBINO et al. (2011).

Segundo Behling et al., 2014, a integração Lavoura- Pecuária-Floresta - iLPF é um sistema dinâmico e, em determinadas fases de produção e de implantação, são adotadas diferentes estratégias, levando em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção. O desenho esquemático descrito por GARCIA, et al. (2005), apresenta de forma didática esse processo (Figura 03).

Figura 03 - Representação das associações entre os componentes dos sistemas de produção que formam as quatro modalidades da estratégia iLPF (Garcia, et al., 2005, adaptado por Behling et al.,2014).



Conforme pode ser visualizado na figura 3, os sistemas de integração correspondem à intersecção entre os sistemas exclusivos de produção (agricultura, pecuária e silvicultura) onde, por exemplo, o sistema agrossilvipastoril é a junção dos três sistemas (Behling et al., 2014).

Para compor o sistema de iLPF existem várias alternativas de culturas, sendo que a escolha dependerá de fatores como adaptação às

condições edafoclimáticas, características da propriedade (tradição de cultivo, nível tecnológico, assistência técnica, infraestrutura e logística), mercado para os produtos e adaptação das espécies ao cultivo consorciado (Rangel, et al., 2015).

De acordo com o estudo feito pelo grupo de trabalho responsável pela elaboração do marco referencial iLPF da EMBRAPA, em 2009, quanto ao sequestro de carbono e potencial de mitigação de gases de efeito estufa, em sistemas de silvipastoris com árvores de rápido crescimento e considerando um período de cultivo de 11 anos, aproximadamente 5,0 t de Ceq/ha/ano são fixadas somente no tronco das árvores, sendo que isso equivale à neutralização da emissão de 13 bois adultos por ano. Segundo Almeida et al. (2014), considerando que a taxa de lotação média das pastagens brasileiras é de 1,2 animal/ha, fica evidente a relevância desses sistemas na melhoria das condições ambientais da pecuária.

4.2.2. A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, suas modalidades e aplicabilidade na região Nordeste do Brasil

Uma das alternativas viáveis para o uso sustentável da Caatinga para fins pastoris é a utilização de modelos silvipastoris (Teixeira et al., 2015), que é uma modalidade de sistema agroflorestal.

A utilização de sistemas agroflorestais, por conseguinte, a proposta de manutenção de árvores em ambiente pastoril tem impacto positivo sobre os estoques de carbono e nitrogênio na Caatinga. Sacramento et al. (2013) quantificaram estes estoques e observaram que nas camadas mais superficiais do solo, sistemas que possuem árvores, como pasto nativo, silvipastoril e agrossilvipastoril, apresentam maiores teores destes componentes quando comparados com uma área tradicional (desmatada). Esta disponibilidade favorece o cultivo de

gramíneas forrageiras e culturas agrícolas, bem como, o aparecimento de espécies forrageiras nativas de alto valor nutritivo.

Conforme representação descrita por Garcia & Couto (1997), as atividades silvipastoris apresentam muitas vantagens, com interação dos componentes existentes no próprio sistema, com intensa ciclagem de nutrientes (Figura 04).

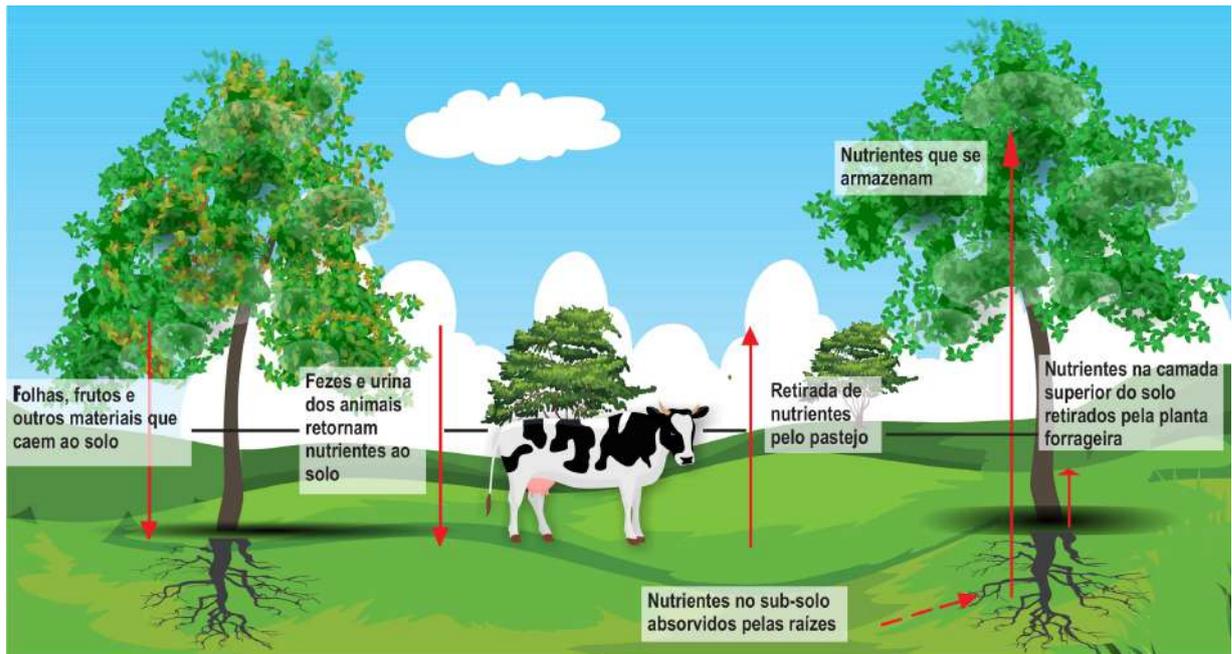


Figura 04. Representação da interação dos componentes de um sistema silvipastoril. Garcia & Couto (1997), adaptado pelos autores.

Segundo Rangel, et al., (2015), na região Nordeste, em locais de precipitações mais elevadas, já existem alguns exemplos de integração pecuária / floresta, constituídos por pastagens sob cajueiros, coqueiros e babaçuais, onde os resultados de pesquisa comprovam as vantagens desses sistemas integrados em relação aos sistemas de monocultura. O autor ainda relata que nas Zonas da Mata e Agreste da região Nordeste as pesquisas estão em sua maioria baseadas no uso da gliricídia ou da leucena como componente arbóreo em consórcio com lavouras, gramíneas e palma forrageira. Na parte do agreste Sul de Sergipe e Norte da Bahia desponta uma forte atividade lavoureira representada principalmente pelo cultivo do milho. Nessas áreas a iLP é a mais indicada para melhoria da sustentabilidade da cultura na região.

De forma geral, analisando as pesquisas realizadas nesses modelos de produção na região Semiárida, o foco tem sido no manejo racional da vegetação nativa da caatinga e o desenvolvimento de modelos produtivos, considerando também a utilização de espécies exóticas nos arranjos produtivos. Segundo Almeida et al. (2014), algumas espécies presentes na Caatinga também podem ser manejadas para a produção de madeira e forragem, sendo interessantes para os sistemas silvipastoris.

Quanto aos modelos produtivos o foco tem sido a integração dos elementos nativos ou exóticos adaptados, dando origem a modelos capazes de aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos (Araújo Filho e Carvalho, 2001; Voltoni et al., 2010).

Para Araújo Filho (2013), o sistema Silvipastoril tem permitido triplicar a capacidade de suporte de pastagens nativas, porque com o raleamento da Caatinga, espécies herbáceas de alto potencial forrageiro ficam disponíveis para os animais em pastejo. Na época seca, a queda das folhas de árvores também favorece a alimentação dos animais e serve de proteção para o solo. A quantidade de serapilheira em áreas de sistemas silvipastoris pode chegar a mais de 3.000 kg/ha (Mourão et al., 2013).

A presença das árvores em pastagens nativas também pode viabilizar a renda de produtores no semiárido, por meio da prestação de serviços ambientais (Almeida et al., 2014). Aguiar (2011) considerou como serviços ambientais prestados por sistemas agroflorestais na Caatinga a biodiversidade vegetal, o sequestro de carbono e a deposição de matéria orgânica no solo. Os índices de contribuição destes serviços foram sumarizados na tabela 1. Percebe-se que tendo como base uma Caatinga preservada, os sistemas silvipastoris ocupam posição de destaque em relação a modelos tradicionais de cultivo e pasto degradado (Almeida et al., 2014).

Tabela 01. Índice de contribuição do uso do solo por uma propriedade hipotética do semiárido.

| Uso da terra | Biodiversidade | Sequestro de Carbono | Disposição da Matéria Orgânica | Índice de contribuição |
|-------------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|
| Caatinga preservada | 1 | 1 | 1 | 3,0 |
| Sistema Silvipastoril | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 1,9 |
| Monocultivo tradicional | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,7 |
| Área degradada | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Aguiar, 2011 (adaptado por Almeida et al., 2014)

Carvalho et al. (2004) realizaram um experimento em sistema silvipastoril onde o rebaixamento do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e a preservação do crescimento de dois fustes com o rebaixamento do restante, permitiu a redução de 15 para 7 anos o tempo para extração de madeira. Além disso, observou-se que a oferta de folhas das rebrotações ficou presente por mais de sessenta dias após o término das chuvas, sendo importante fonte de alimentação para os rebanhos na Caatinga (Cavalcante et al., 2000).

Um dos maiores benefícios do sistema silvipastoril está em proporcionar o fornecimento de um ambiente com melhores condições térmicas aos animais. A elevada temperatura e umidade resulta na alteração dos parâmetros fisiológicos (temperatura corporal, frequência respiratória, batimentos cardíacos e taxa de sudorese) e comportamentais dos animais, caracterizando o estresse térmico. Esse por sua vez causa alto impacto nos índices reprodutivos e produtivos dos animais, resultando em grandes perdas econômicas (Cruz et al., 2011). Nos sistemas silvipastoris, o componente arbóreo, por meio do sombreamento, promove alteração do microclima, melhorando o conforto térmico dos animais em pastejo e o valor nutritivo da forragem (Almeida et al., 2014).

Considerando que a região nordeste é caracterizada pelas altas temperaturas em grande parte do ano, a utilização do sistema silvipastoril pode proporcionar maior conforto térmico animal (Figura 05),

resultando não só em ganhos em eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos, como também contemplar a exigência da sociedade, cada vez mais crescente, no que se refere a garantia do bem-estar animal.



Figura 05 – Área de pastagem nativa melhorada e enriquecida com preservação de parte do extrato arbóreo, a base de Jurema Preta, para sombreamento das vacas. (Fotos: do Autor – Local: Batalha/AL – Agosto/2016).

As pesquisas com sistemas agrossilvipastoris e silvipastoris para as zonas da mata e agreste na região Nordeste estão, em sua maioria, baseadas no uso da gliricídia ou da leucena como componente arbóreo em consórcio com lavouras, gramíneas forrageiras e palma forrageira (Almeida et al., 2014). Especificamente para a condição das áreas costeiras, o consórcio da gliricídia com o coqueiro tem mostrado resultados promissores (Rangel et al., 2015). Neste caso, o coqueiro constitui o componente arbóreo e a gliricídia é mantida em regime de poda para pastejo (Figura 06).

Figura 06 – Plantio adensado de Gliricídia em coqueiral (Fotos: Ivan Marinovic Brscan – Sergipe/SE, publicado por Rangel et al., 2009).



Uma pesquisa de longo prazo vem sendo realizada nos tabuleiros costeiros de Sergipe desde 2008, objetivando comparar a eficiência desse sistema ao sistema com capim braquiarião em monocultivo e sem fertilização nitrogenada ou com nitrogênio nas doses de 80, 160 e 240 kg de N ha⁻¹, utilizando-se novilhos mestiços em pastejo rotacionado (Rangel et al., 2015). O desempenho produtivo dos animais nesse experimento foi analisado para as estações das águas e da seca, durante quatro anos, de 2008 a 2011. Em relação ao ganho de peso por área, para a media nos períodos analisados, ocorreu aumento de peso até a dose de 160 kg de N na estação das águas (Tabela 02), sendo que o ganho no sistema iPF não diferiu do desta dose. Na estação seca, os ganhos

voltaram a aumentar até a dose máxima aplicada de nitrogênio, enquanto no sistema iPF o ganho foi o dobro do observado para a dose máxima de nitrogênio. Fato a ser ressaltado, o potencial do sistema iPF com a gliricídia de manter uma regularidade de ganho de peso dos animais durante todo o ano, independente das condições de suficiência ou déficit hídrico no solo.

Um dado importante neste estudo está relacionado ao resultado da análise financeira simplificada realizada, onde foram consideradas como receita a comercialização das arrobas ganhas no ano em cada um dos sistemas e como custos, as despesas com fertilizantes. No sistema com capim-braquiarião fertilizado com nitrogênio, ocorreu um aumento da margem bruta até a dose de 80 kg ha⁻¹, enquanto que no sistema iPF foi mais do que o dobro daquela (Tabela 03). Dessa forma, o sistema iPF com gliricídia, além de outras vantagens não levantadas nesse trabalho, possibilita o maior retorno econômico quando comparado a aplicação de fertilizantes nitrogenados minerais.

Tabela 02. Ganho de peso por hectare de bovinos nas estações das águas (maio a outubro) e seca (novembro a abril), em sistema de monocultivo de Braquiária brizantha cv. Marandu sem fertilização nitrogenada (0 N) ou com fertilização anual de 80 (80 N), 160 (160 N) e 240 (240 N) kg N ha⁻¹, e em um sistema de integração-pecuária-floresta (IPF) com Gliricídia sepium sem fertilização nitrogenada. Médias de quatro anos (2008 a 2011).

| Tratamento | Estação águas | | Estação seca | | Ano | |
|------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | Ganho kg/ha | Ganho ®/ha | Ganho kg/ha | Ganho ®/ha | Ganho kg/ha | Ganho ®/ha |
| 0 N | 204 ^c | 6,8 ^c | 86 ^d | 2,9 ^d | 290 ^d | 9,7 ^d |
| 80 N | 339 ^b | 11,3 ^b | 107 ^c | 3,6 ^c | 446 ^c | 14,9 ^c |
| 160 N | 388 ^a | 12,9 ^a | 115 ^c | 3,8 ^c | 503 ^b | 16,7 ^b |
| 240 N | 350 ^b | 11,7 ^b | 147 ^b | 4,9 ^b | 497 ^b | 16,6 ^b |
| IPF | 381 ^a | 12,7 ^a | 304 ^a | 10,2 ^a | 685 ^a | 22,9 ^a |
| Média | 332 | 11,1 | 152 | 5,1 | 484 | 16,2 |

Fonte: Aguiar, 2011 (adaptado por Almeida et al., 2014).

Segundo o autor do trabalho, o resultado desse estudo mostra que a adoção de leguminosas arbóreas em consórcio com gramíneas tropicais no País, evidencia a capacidade do sistema em incrementar a produtividade e a sustentabilidade da produção animal a pasto em pastejo rotativo. Dessa forma, essa estratégia de manejo possibilita a redução dos gastos com fertilizantes nitrogenados com eficiência similar ou superior a uma adubação de 240 kg/ha de N, o que pode auxiliar na sustentabilidade do sistema de produção e mantê-lo como uma atividade competitiva.

Tabela 03. Análise financeira simplificada da produção de bovinos em sistemas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilizados com diferentes doses de nitrogênio ou em sistema de integração pecuária-floresta (iPF) com *Gliricídia sepium* sem fertilização nitrogenada.

| Tratamento | Produção @ ha⁻¹ | Renda bruta @ - R\$ 100,00 | Custo Fertilizante T = R\$ 1.000,00 | Margem Bruta (R\$) | |
|-------------------|---------------------------------------|---|--|-------------------------------|----------|
| 0 N | 9,7 | 970,00 | SS | 400,00 | 480,00 |
| | | | KCL | 90,00 | |
| | | | Total | 490,00 | |
| 80 N | 14,9 | 1.490,00 | SS | 400,00 | 822,00 |
| | | | KCL | 90,00 | |
| | | | Uréia | 178,00 | |
| | | | Total | 668,00 | |
| 160 N | 16,7 | 1.670,00 | SS | 400,00 | 740,00 |
| | | | KCL | 180,00 | |
| | | | Uréia | 360,00 | |
| | | | Total | 930,00 | |
| 240 N | 16,6 | 1.660,00 | SS | 400,00 | 456,00 |
| | | | KCL | 270,00 | |
| | | | Uréia | 534,00 | |
| | | | Total | 1.204,00 | |
| IPF | 22,9 | 2.290,00 | SS | 400,00 | 1.800,00 |
| | | | KCL | 90,00 | |
| | | | Total | 490,00 | |

Fonte: Aguiar, 2012 (adaptado por Almeida et al., 2015).

Em estudo realizado por Carvalho, (2003), avaliou-se as variáveis de desempenho de cordeiros em sistema Agrosilvipastoril. Os animais criados neste sistema apresentaram desempenho significativamente maiores que os obtidos em sistema tradicional (Tabela 04).

Tabela - 04. Desempenho de cordeiros em sistema agrossilvipastoril e sistema tradicional.

| Variáveis | Sistema Agrossilvipastoril | Sistema Tradicional |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Peso ao nascer (kg) | 2,0 \neq 0,1 ^a | 2,5 \neq 0,1 ^b |
| Peso à desmama (kg) | 11,5 \neq 0,4 ^a | 11,2 \neq 0,6 ^a |
| GPD (g) | 166,5 | 131,0 |
| GPD ha ⁻¹ (g) | 791,0 | 229,0 |
| PCD ha ⁻¹ ano ⁻¹ (kg) | 59,0 | 17,0 |
| PCD matriz ⁻¹ ano ⁻¹ (kg) | 19,0 | 15,5 |
| Taxa de mortalidade | 16 | 23 |

GPD = Ganho de peso diário; PCD = Peso de cordeiro à desmama.

*Médias, na mesma linha, seguidas de letras distintas são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de tuckey.

Outros estudos estão em andamento na região Nordeste para avaliação do sistema iLPF. Uma dessas pesquisas em andamento está sendo desenvolvida no Instituto Federal do Ceará - IFCE, campus Limoeiro do Norte. O experimento tem como objetivo testar a simulação e modelagem aplicada ao sistema iLPF, utilizando-se oito diferentes culturas, são elas: pastagens de capins (massai, buffel e corrente), milho e sorgo, palma forrageira (variedades miúda e orelha de elefante) e por fim, a Cunhã, que é uma leguminosa (Figura 07). A implantação do experimento foi iniciada no final de 2015, com abertura e preparo das áreas, além da formação das linhas de árvores nativas, com o plantio das culturas sendo realizado logo em seguida, no início do período chuvoso de 2016 (janeiro a março). Os dados vêm sendo coletados anualmente, com prazo de avaliação previsto de 10 anos. Ao final desse ciclo espera-se saber qual porcentual ideal de área mantida de vegetação nativa, com base em sua influência no desempenho das culturas agrícolas e pecuárias ao longo do tempo.



Figura 07. Área de experimento na chapada do Apodi (Limoeiro do Norte/CE) - Simulação e modelagem aplicada ao sistema de iLPF, utilizando-se oito diferentes culturas agrícolas e pecuárias.



Fonte:
Próprios autores,
2016.

Apesar de existir um bom número de pesquisas avaliando os resultados do sistema iLPF em várias regiões brasileiras, de forma geral, ainda é reduzido o número de estudos e sua aplicação no Nordeste Brasileiro. Mesmo com amplo conhecimento técnico-agronômico das culturas, exploradas em monocultivo, são escassos os trabalhos de longo prazo no semiárido brasileiro com avaliação detalhada dos diversos componentes envolvidos (solo, pastagem, árvores e animal) e suas inter-relações.

Sendo assim, faz-se necessário maior número de pesquisas nesta área, bem como execução de trabalhos de fomento para estimular a utilização da tecnologia iLPF com base nas informações e conhecimentos

já existentes, neste caso, considerando as peculiaridades da região e lançando mão de culturas adaptadas a essas condições, especialmente quanto as características edafoclimáticas, além de demonstrarem harmonia entre os componentes produtivos.

É nesse contexto que são descritos em seguida as propostas de Produção de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – iLPF, e seus modelos derivados, para o Estado do Ceará.

4.3. SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

Conforme definido previamente no objeto do contrato, as bacias hidrográficas serviram de unidade de referência para a escolha das áreas a serem contempladas para implantação do projeto de iLPF no estado do Ceará. Diante disso, realizou-se amplo estudo dessas regiões, especialmente quanto aos aspectos socioeconômicos, bem como das condições edafoclimáticas, essa última de suma importância para definição das culturas em cada um dos modelos de iLPF sugeridos e descritos no tópico anterior.

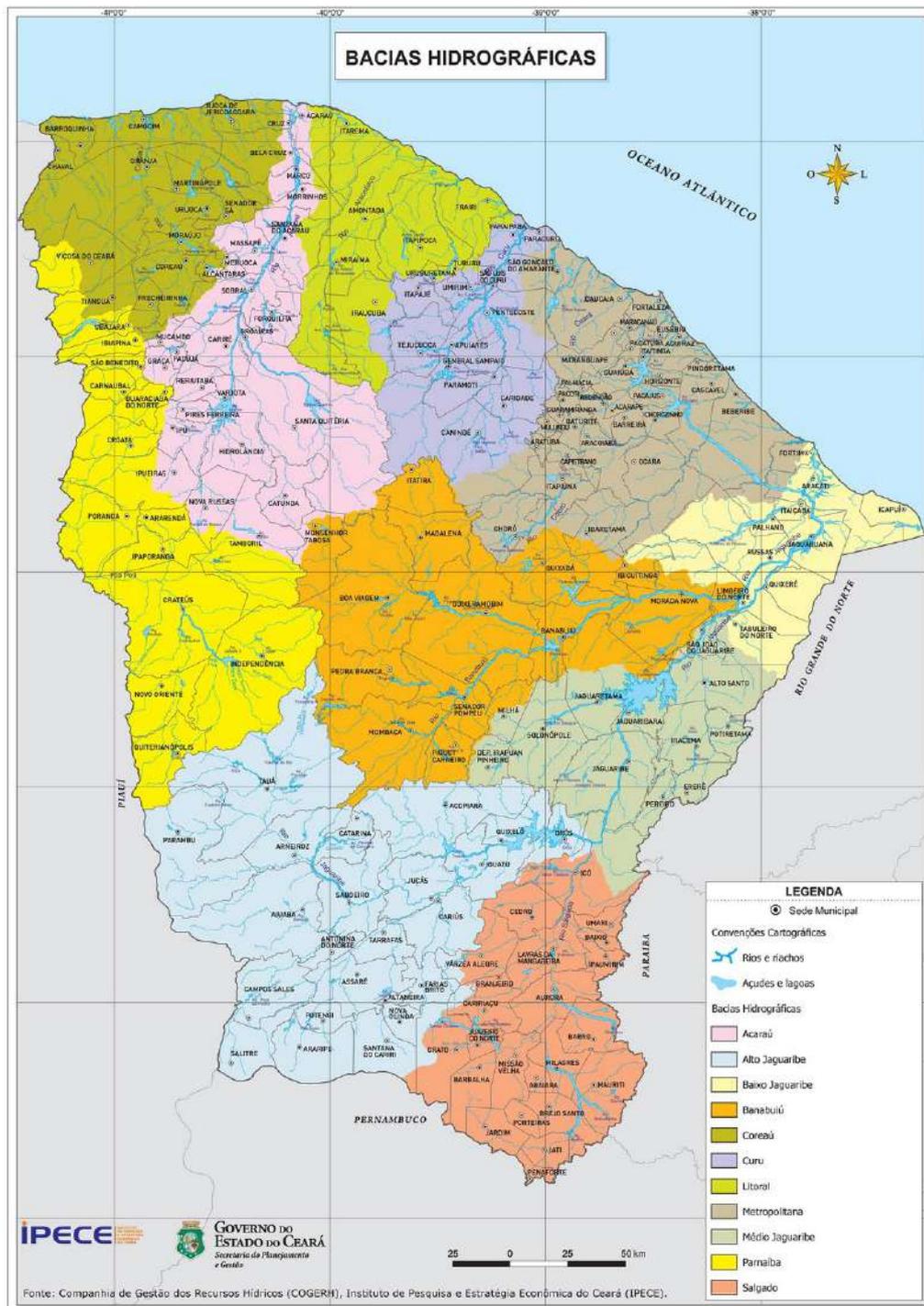
4.3.1. Bacias hidrográficas do Ceará

Bacia Hidrográfica é a área ou região de drenagem de um rio principal e seus afluentes. É a porção do espaço em que as águas das chuvas, das montanhas, subterrâneas ou de outros rios escoam em direção a um determinado curso d'água, abastecendo-o. Uma bacia hidrográfica costuma ser definida e influenciada pela área de captação de água de um determinado rio.

O Ceará está dividido em 11 bacias hidrográficas (Figura 08), com 153 açudes gerenciados pela COGERH, com capacidade de armazenamento de 18,81 bilhões de m³ (Figura 09), o que corresponde a 90% da capacidade de acúmulo de água do estado. No Ceará não há rio perene, mas com o trabalho de gestão dos recursos hídricos desenvolvido

pela COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará, existem 81 rios perenizados, correspondendo a 2.582 km distribuindo água nas 11 bacias. O sistema hídrico das bacias hidrográficas contempla, em operação, 318 km de canais, 300 km de adutoras e redes de distribuição e 16 estações de bombeamento (ADECE, 2016).

Figura 08. Distribuição espacial das Bacias Hidrográficas do estado do Ceará. IPECE, 2017.



Como no Ceará não existe nascentes e rios perenes, o Estado adotou a política de construção de grandes reservatórios, denominados de açudes, como estratégias de armazenamento de água a mais de 30 anos. É desta forma que nos últimos anos, mesmo diante de períodos extensos de secas, foi possível garantir o abastecimento das cidades, para a população humano e indústria, e também para o setor agropecuário, esse último com restrições no fornecimento nos últimos dois anos.

Dentre as bacias hidrográficas, a do médio Jaguaribe apresenta a maior capacidade de acúmulo de água, totalizando 7,4 bilhões de m³. A segunda maior capacidade de armazenamento é a bacia do Alto Salgado, seguida da bacia do Banabuiú e do Baixa Acaraú, respectivamente com 2,83, 2,77 e 1,75 bilhões de metros cúbicos de água (Figura 09).

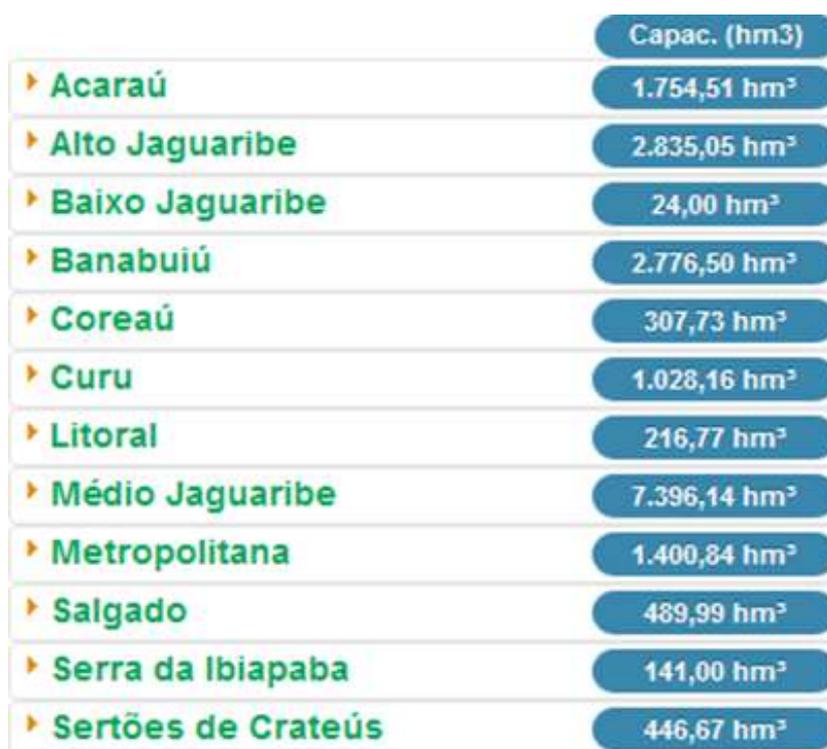


Figura 09. Distribuição da capacidade hídrica por bacia hidrográfica no Ceará. Fonte: SRH/2017.

| Estado | *Qnt | Capac. (hm ³) |
|--------|------|---------------------------|
| Ceará | 153 | 18.813,0 |

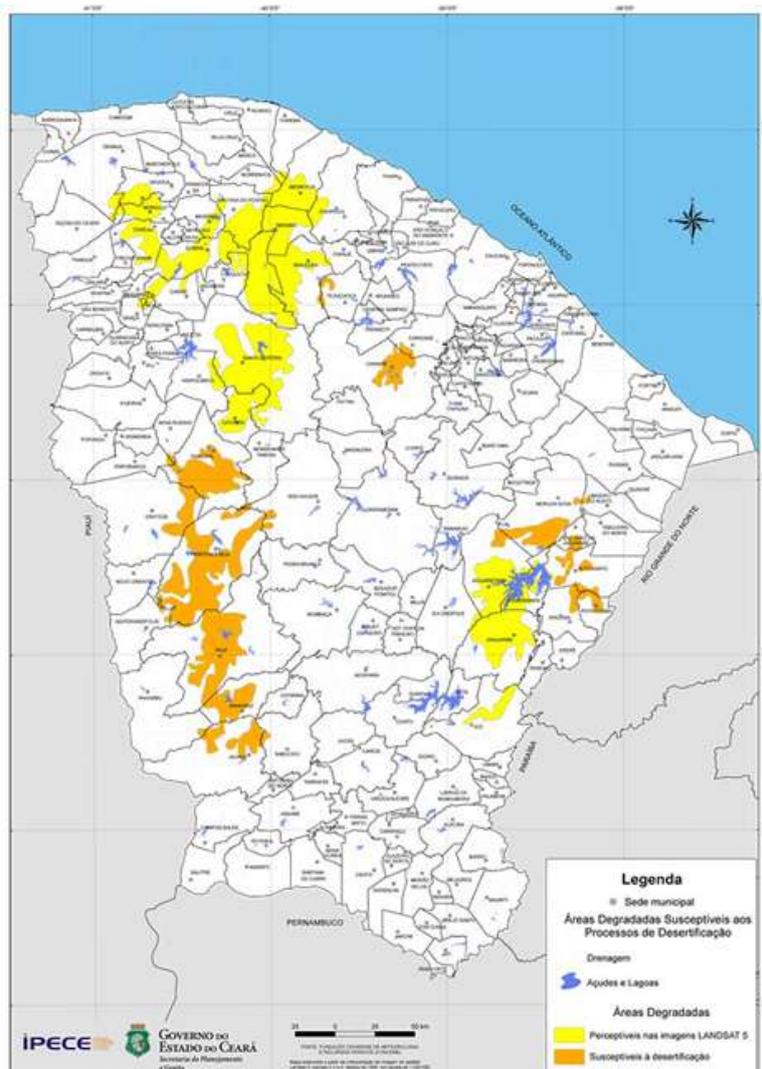
Mesmo diante de uma bem-sucedida política de recursos hídricos adotada pelo Ceará, grande parte do Estado vive com restrições hídricas.

E é uma questão de difícil solução. Atualmente 150 municípios cearenses se inserem na nova delimitação da região semiárida, o que significa 86,8% da área total do Estado. Isso representa 126.514,6 km². É a maior área de um Estado inserido no semiárido.

É nesse ambiente que as atividades agropecuárias são conduzidas, no geral, de forma pouco tecnificadas, com prevalência de modelos de produção extrativos e desmatamento desenfreados, com ausência quase que total de práticas conservacionistas.

Como resultado da combinação de um ecossistema frágil, que é o Bioma Caatinga, e a ação equivocada do homem, parte da vegetação do Ceará já se encontra em estágio avançado de degradação ou desertificação. Isso pode ser visualizado na figura 10, onde são demarcadas as áreas degradadas e as mais susceptíveis ao processo de desertificação no Estado.

Figura 10. Áreas degradadas e as mais susceptíveis ao processo de desertificação no Estado.



Durante os debates no Pacto das Aguas constatou-se que essa situação era ainda mais grave porque a preservação e proteção do meio ambiente são insuficientes. Tais circunstâncias contribuem para a degradação gradual do meio, indicada pelo aumento dos núcleos de desertificação, principalmente no município de Irauçuba e na região Jaguaribana, conforme estudos realizados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 1994).

Dentre as bacias hidrográficas, as que apresentam maior grau de degradação e/ou maior susceptibilidade ao processo de desertificação são as bacias de Acaraú, Paranaíba e Banabuiú.

No processo de escolha da bacia hidrográfica para ser a área contemplada com as ações de implantação dos projetos de iLPF, além de levar em conta os tamanhos de áreas degradadas ou em processo de degradação/desertificação existente, usou-se também como critério de escolha, a presença, intensidade e importância socioeconômica das atividades agropecuárias desenvolvidas em cada uma delas.

Diante desses parâmetros, a bacia de Banabuiú foi a selecionada, haja visto que apresenta maior dinâmica nas atividades agropecuárias, com destaque para os negócios pecuários, como a bovinocultura de leite, onde é a região maior produtora de leite do Ceará (Reis Filho, 2014/2015), e também na criação de pequenos animais, como ovinocaprinocultura de corte.

4.3.2. Bacia hidrográfica do Banabuiú

A bacia hidrográfica do Banabuiú tem uma área de drenagem de 19.647 km², correspondente a 13,37% do território Cearense, sendo o Rio Banabuiú, o principal tributário do Rio Jaguaribe. São seus afluentes pela margem esquerda, os Rios Patu, Quixeramobim e Sitiá e pela margem direita apenas o riacho Livramento.

As chuvas anuais acumuladas nos postos pluviométricos localizados na bacia hidrográfica do Banabuiú, relativo ao período de 1974-2008, perfazem uma média de 770 mm (FUNCEME, 2017).

A bacia do Banabuiú é formada por 12 municípios oficialmente, são eles: Morada Nova, Banabuiú, Ibicuitinga, Quixadá, Quixeramobim, Boa Viagem, Monsenhor Tabosa, Madalena, Pedra Branca, Senador Pompeu, Mombaça, Piquet Carneiro. Porém, a sua área abrange parte de alguns municípios que, oficialmente, não fazem parte da bacia hidrográfica, como Ibaretama (Bacia Metropolitana), Jaguaretama e Jaguaribara (Médio Jaguaribe) e Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte (Baixo Jaguaribe).

4.3.3. Metodologia e definição dos municípios e áreas selecionadas para a Implantação de Projetos de iLPF no estado do Ceará

Inicialmente foram identificadas as bacias hidrográficas que seriam submetidas a possibilidade de implementação do sistema iLPF. Posteriormente selecionou-se os municípios e/ou partes destes que estariam dentro da mesma bacia, tendo em seguida utilizado as imagens do satélite LANDSAT 8 para a classificação supervisionada. Para este trabalho foi empregado o uso do software ENVI® versão 5.1 para determinar a classe de uso de solo através da reflectância dos objetos contidos nas imagens.

No processamento das imagens separou-se as áreas de **uso agrícola do solo, de solo em processo de degradação, áreas de caatinga arbustiva aberta e caatinga arbórea fechada**. Para se chegar a área de aproximadamente 100 mil hectares, priorizou-se englobar primeiramente todas as áreas que estavam em processo de degradação, com posterior expansão para outras áreas elencadas acima, até contemplar a dimensão territorial proposta no projeto.

É importante salientar que parte das áreas não são identificadas no processamento de imagem por satélite, em razão de estarem cobertas por nuvens, impedindo a captação da imagem, ou mesmo fora dos parâmetros de pesquisa estabelecido previamente, como o caso das cidades, corpos hídricos e outros. Em algumas áreas de vegetação mais densas, com tonalidade de cor muitas escuras, também não foram reconhecidas no tratamento como área de vegetação, isso devido ao parâmetro de classificação pré-estabelecido.

Usando-se os parâmetros definidos e relatados acima, as áreas delimitadas para a realização do processamento de imagens para identificação das classes de uso ou de estágio de utilização do solo, são demonstradas na figura 12, já com o destaque das delimitações de área em cada município avaliado no estudo.



Figura 11. Área desmatada e em processo de degradação no município de Ibicuitinha/CE visitada em fevereiro/2017.

Com base nestas delimitações feitas, realizou-se o processamento de imagem em uma área total de 5.641,2 km², o que representou 564.121,38 hectares, abrangendo nove municípios (Tabela 05).

Tabela 05 - Quadro resumo dos municípios e áreas que foram objeto do processamento de imagens na Bacia Hidrográfica do Banabuiú.

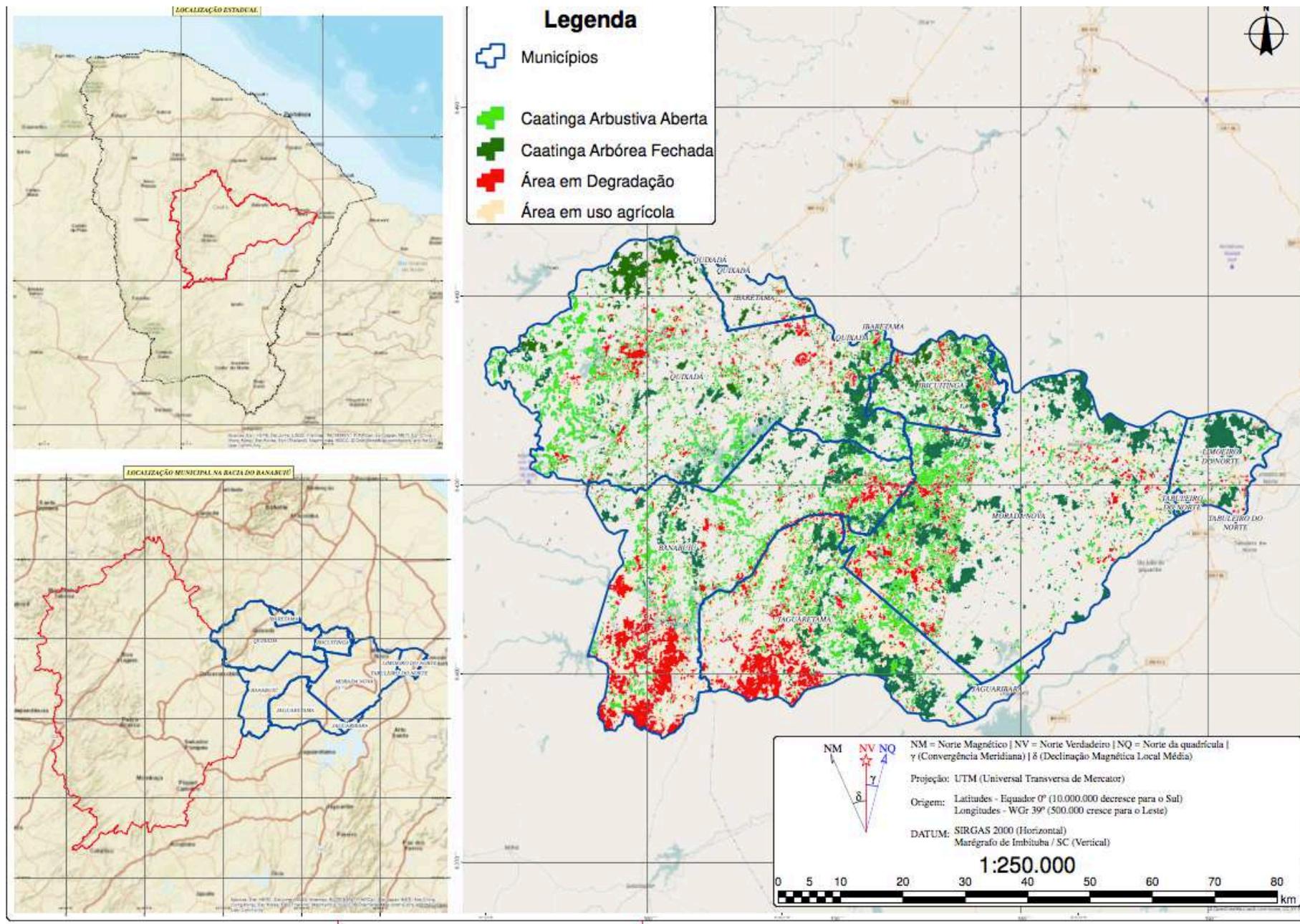
| Município | Área | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| | Km² | Hectares |
| Banabuiú | 1.077,17 | 107.717,46 |
| Ibaretama | 109,67 | 10.966,90 |
| Ibicuitinga | 253,55 | 25.355,33 |
| Jaguaretama | 783,01 | 78.300,74 |
| Jaguaribara | 54,15 | 5.414,65 |
| Limoeiro do Norte | 203,61 | 20.360,95 |
| Morada Nova | 1.572,18 | 157.217,90 |
| Quixadá | 1.582,38 | 158.238,17 |
| Tabuleiro do Norte | 5,49 | 549,28 |
| Total | 5.641,21 | 564.121,38 |

Já na figura 13, é possível visualizar e identificar as vegetações predominantes em toda bacia hidrográfica, evidenciando os tipos de coberturas vegetais e também áreas em processo de degradação.

Para cada ponto de visualização do mapa é gerado uma coordenada geográfica, portanto isso permitirá no futuro, no momento da operacionalização do projeto de iLPF aqui proposto, a identificação e localização de áreas a serem priorizadas pelos gestores e equipes técnicas do projeto. Essas coordenadas estão disponibilizadas no anexo I deste documento, divididos por município.

Conforme levantamento realizado no estudo de imagens (figura 12), foi processado a pesquisa, com base nos parâmetros estabelecidos previamente, uma área total de 170,53 mil hectares, representando 30,2% do total da área dos municípios delimitada na pesquisa.

Figura 13. Mapa com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal nos municípios selecionados e inseridos na bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.



Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

Com base nos dados levantados, do total de área identificada (170,53 mil hectares), 34,9% estão cobertos por Caatinga Arbustivas Aberta - CAA, correspondente a 59,6 mil hectares (Tabela 06). A área de Caatinga Arbustiva Fechada – CAF está presente em 56,8 mil hectares, ou seja, 33,3% do território identificado pelo processamento das imagens do estudo. A área de uso agrícola – AUA, ou seja, que são desmatadas e em uso para o desenvolvimento de culturas agrícolas perfizeram um total de 31,2 mil hectares (18,3% da área analisada). A área em processo de degradação (AD) identificada foi de 22,95 mil hectares, significando 13,5% dos 170,5 mil hectares analisados no estudo.

Das áreas pesquisadas, chama atenção o tamanho e a representatividade da área em processo de degradação no município de Jaguaratama. Dos 41,4 mil hectares analisados, 23,2% se encontram nesse estágio, o que significa mais de 9,6 mil hectares. Ibaretama, apesar de estar representado aqui com uma pequena participação territorial deste município na bacia hidrográfica do Banabuiú, apresentou 16,7% desta com área em processo de degradação (Tabela 06).

Tabela 06 - Quadro resumo dos municípios e áreas que foram objeto do processamento de imagens na Bacia Hidrográfica do Banabuiú/CE.

| Município | Área total | CAA | CAF | AUA | AD | Total da Área Identificada TAI | % AD/TAI |
|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--------------|
| | | | | | | | |
| Banabuiú | 107.717,46 | 4.545,03 | 716,95 | 410,40 | 55,69 | 5.728,07 | 0,97% |
| Ibaretama | 10.966,90 | 301,82 | 721,80 | 176,51 | 240,87 | 1.441,00 | 16,7% |
| Ibicuitinga | 25.355,33 | 4.053,70 | 6436,50 | 1.521,04 | 1.518,28 | 13.529,52 | 11,2% |
| Jaguaratama | 78.300,74 | 11.293,80 | 9126,70 | 11.406,30 | 9.637,51 | 41.464,31 | 23,2% |
| Jaguaribara | 5.414,65 | 489,96 | 46,05 | 124,48 | 35,71 | 696,20 | 5,1% |
| Limoeiro do Norte | 20.360,95 | 976,68 | 4.733,95 | 1.059,81 | 452,01 | 7.222,46 | 6,3% |
| Morada Nova | 157.217,90 | 17.733,49 | 18.636,00 | 11.592,87 | 5.931,96 | 53.894,32 | 11,0% |
| Quixadá | 158.238,17 | 20.169,90 | 16.306,08 | 4.836,45 | 5.071,55 | 46.383,98 | 10,9% |
| Tabuleiro do Norte | 549,28 | 31,84 | 72,21 | 70,71 | 3,06 | 177,82 | 1,72% |
| Total | 564.121,3 | 59.596,2 | 56.796,2 | 31.198,5 | 22.946,6 | 170.537,6 | 13,4% |
| Participação (%) | - | 34,9 | 33,3 | 18,3 | 13,5 | 100,0 | - |

CAA: Caatinga Arbustiva Aberta. CAF: Caatinga Arbustiva Fechada. AUA: Área de Uso Agrícola. AD: Área em degradação. TAI: Total de área identificada.

Em Morada Nova e Quixadá, a área em processo de degradação significou 11,0 e 10,9%, respectivamente. O percentual de áreas nesse

estágio é preocupante, porém, por serem municípios de grandes extensões territoriais, a dimensão do problema é ainda maior. Em Morada Nova essas áreas perfazem um total de 5.931,96 hectares, enquanto Quixadá apresentou R\$ 5.071,55 hectares.

A seguir são apresentados os mapas de identificação das áreas por município, com detalhamento da composição da cobertura vegetal.

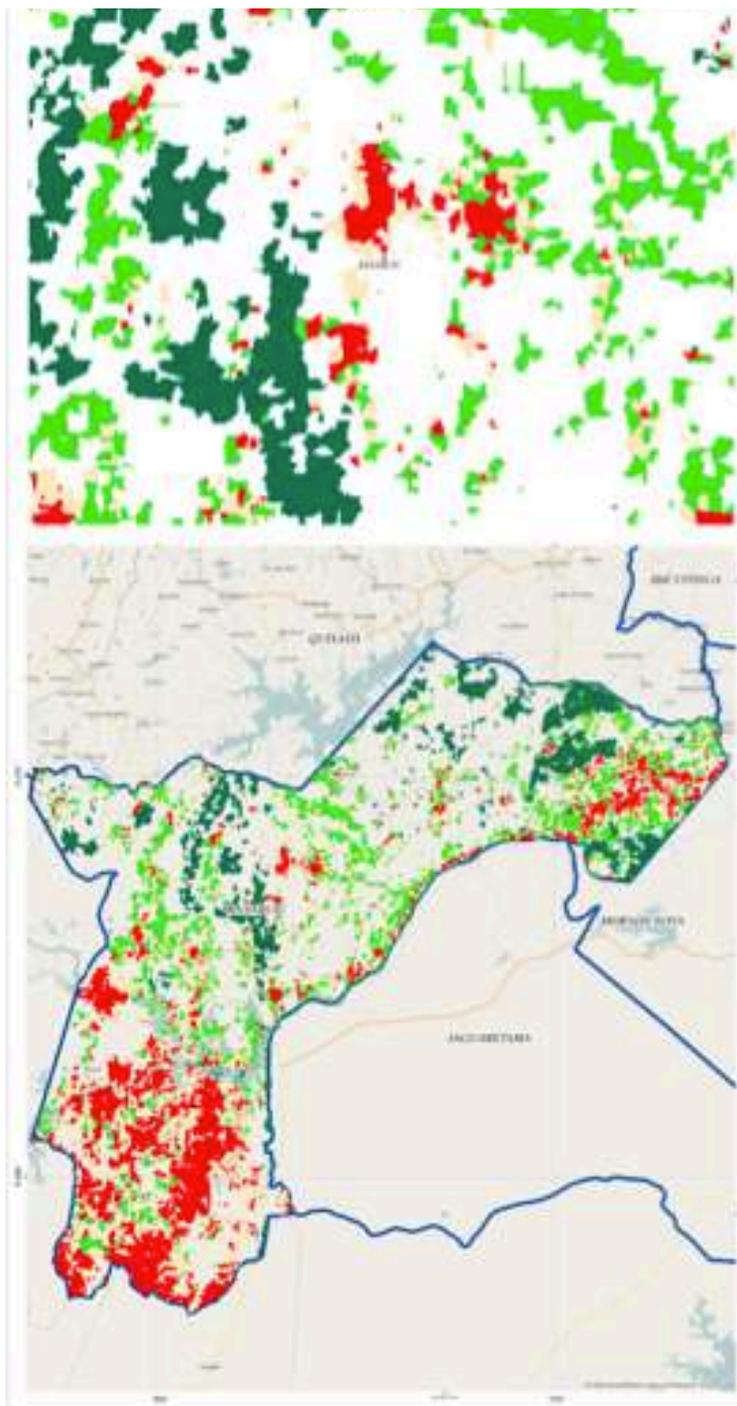


Figura 14. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Banabuiú** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.

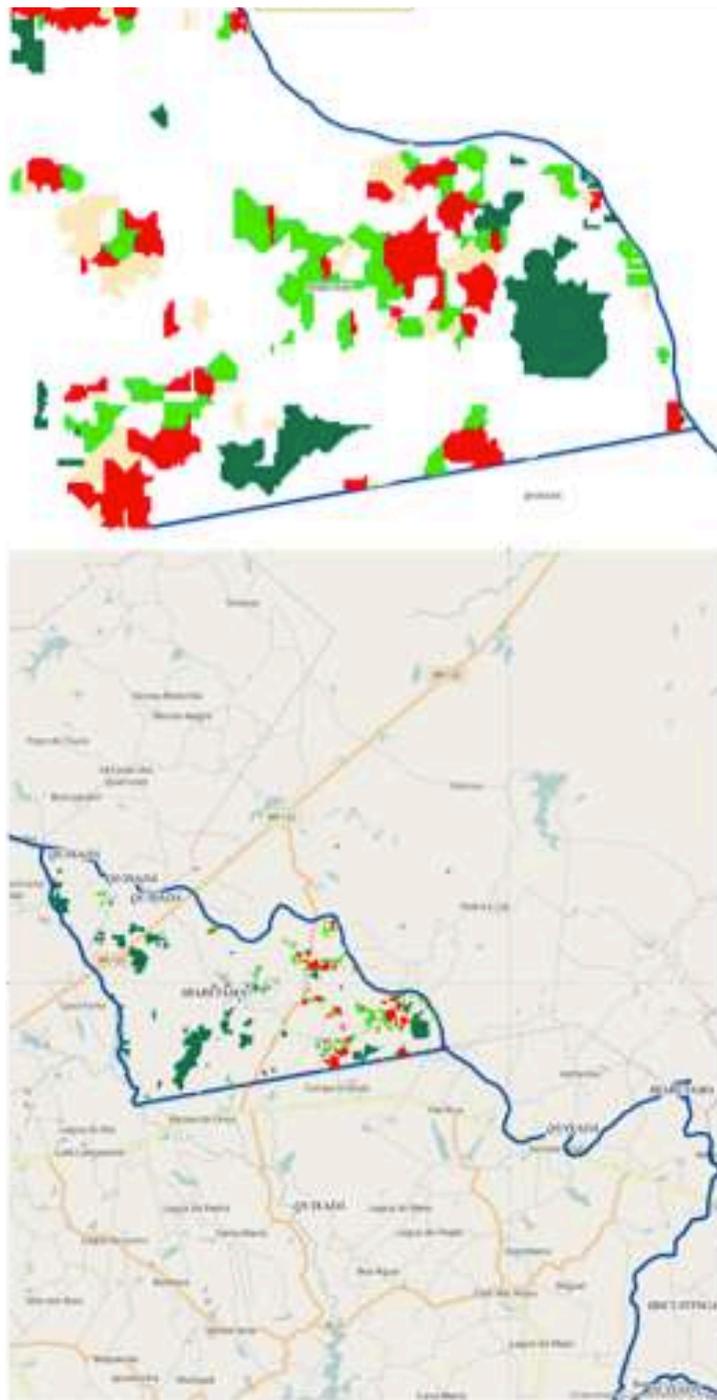
Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE BANABUIÚ | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 45,45 | 4.545,03 | 4,2% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 7,17 | 716,95 | 0,7% |
| Área em degradação | 0,56 | 55,69 | 0,1% |
| Área em uso agrícola | 4,10 | 410,40 | 0,4% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 1.077,17 | 107.717,46 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

Figura 15. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Ibaretama** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.



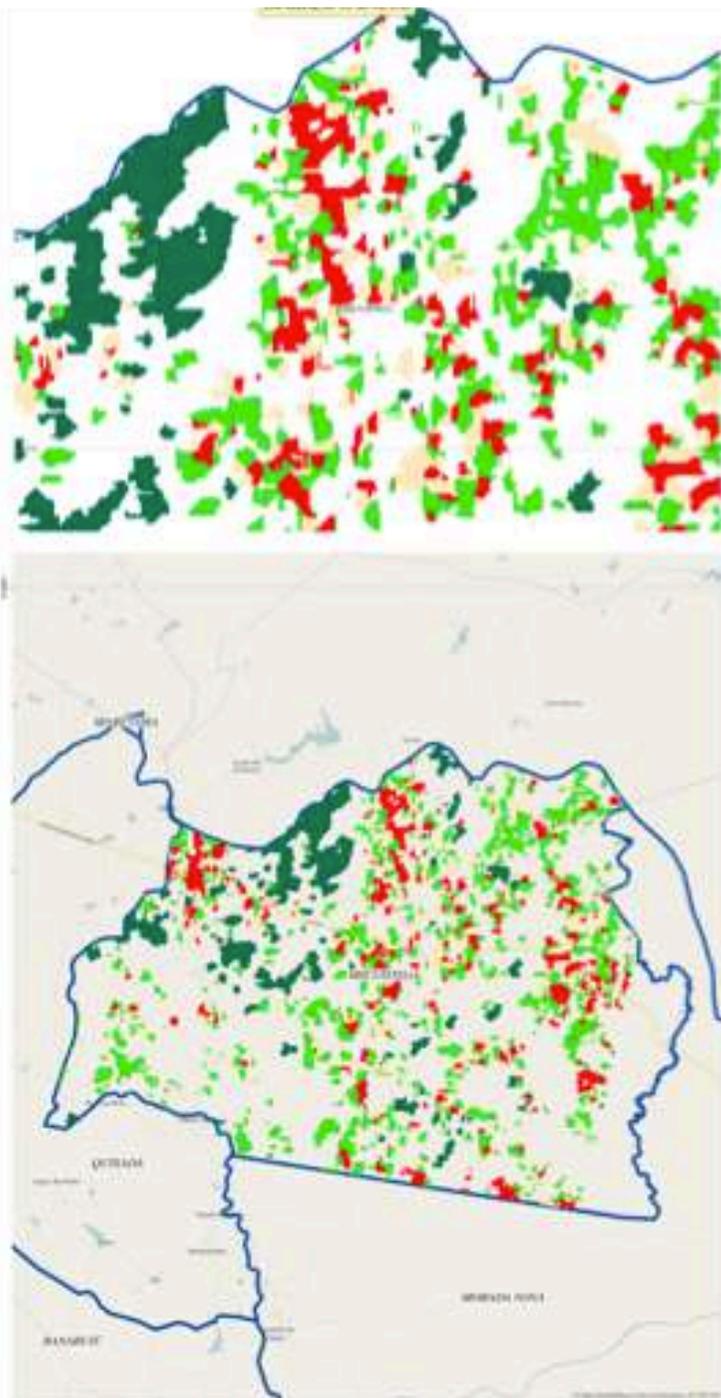
Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE IBARETAMA | | |
|---|------------------------|------------------|----------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | <i>%</i> |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 3,02 | 301,82 | 2,8% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 7,22 | 721,80 | 6,6% |
| Área em degradação | 2,41 | 240,87 | 2,2% |
| Área em uso agrícola | 1,77 | 176,51 | 1,6% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 109,67 | 10.966,90 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

Figura 16. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Ibicuitinga** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.



Legenda

- Caatinga Arbustiva Aberta
- Caatinga Arbórea Fechada
- Área em Degradação
- Área em uso agrícola
- Municípios

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

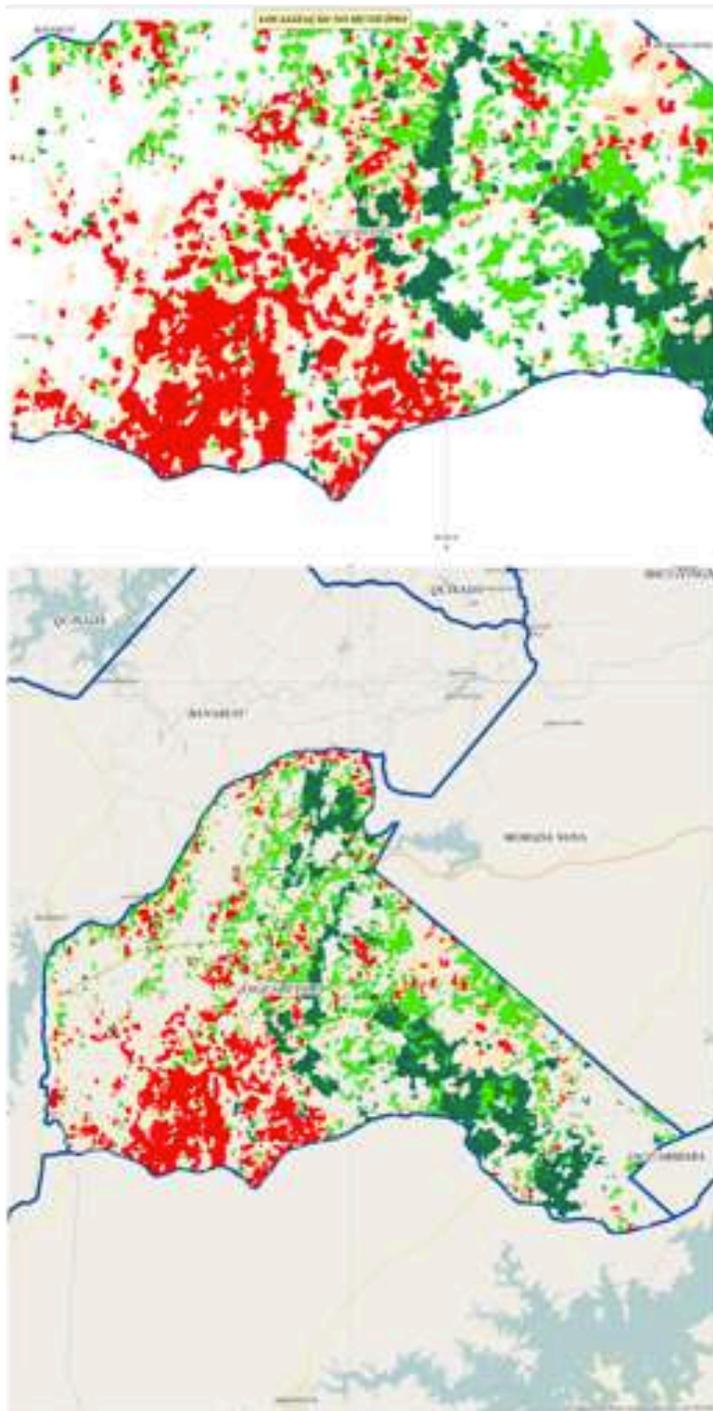


Figura 17. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Jaguaretama** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.

Legenda

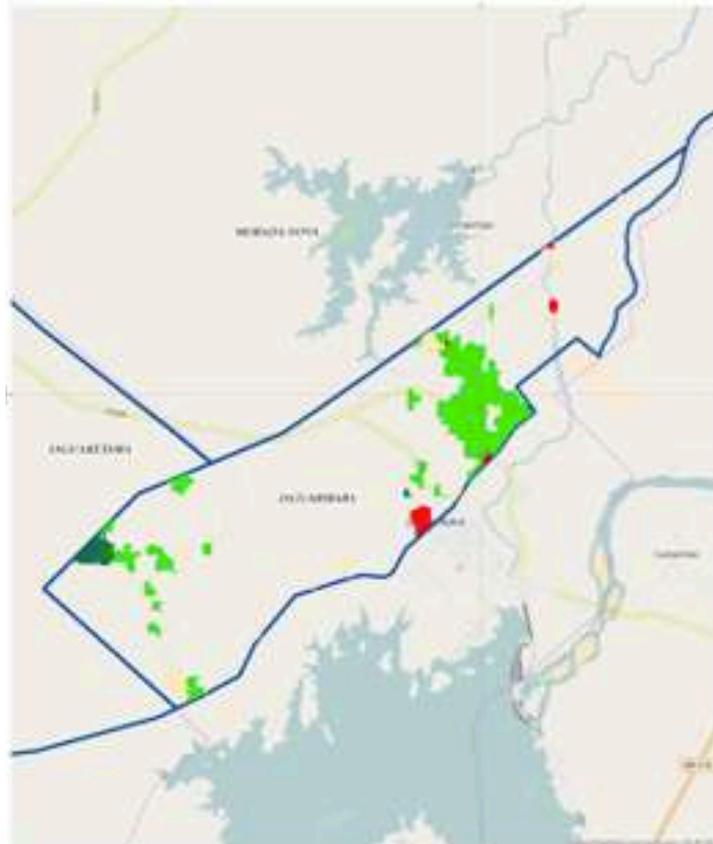
-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE JAGUARETAMA | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 112,94 | 11293,80 | 14,4% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 91,27 | 9126,70 | 11,7% |
| Área em degradação | 96,38 | 9637,51 | 12,3% |
| Área em uso agrícola | 114,06 | 11406,30 | 14,6% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 783,01 | 78.300,74 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.



Figura 18. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Jaguaribara** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.



Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 4,90 | 489,96 | 9,0% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 0,46 | 46,05 | 0,9% |
| Área em degradação | 0,36 | 35,71 | 0,7% |
| Área em uso agrícola | 1,24 | 124,48 | 2,3% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 54,15 | 5.414,65 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

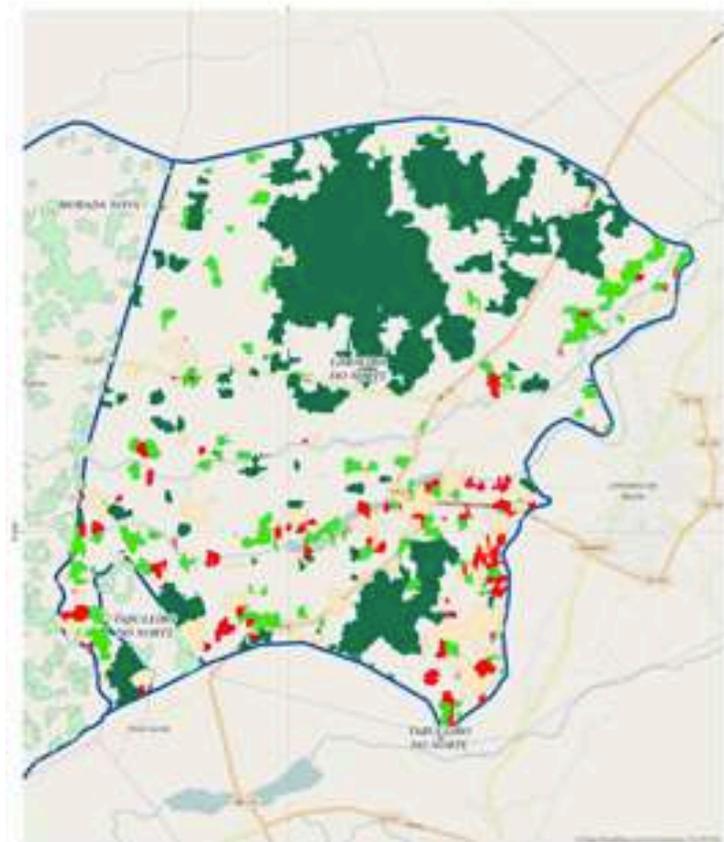
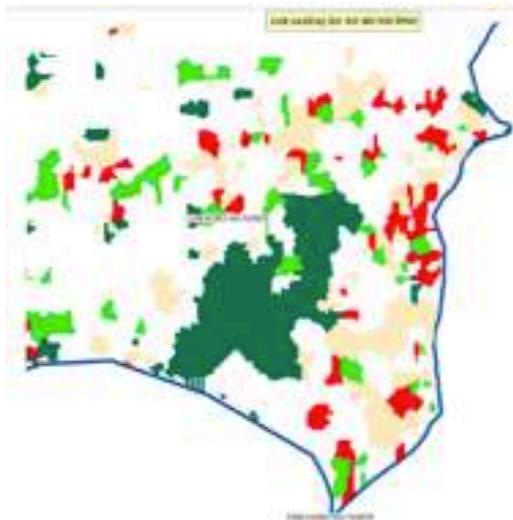


Figura 19. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Limoeiro do Norte** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.

Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DO NORTE | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 9,77 | 976,68 | 4,8% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 47,34 | 4733,95 | 23,3% |
| Área em degradação | 4,52 | 452,01 | 2,2% |
| Área em uso agrícola | 10,60 | 1059,81 | 5,2% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 203,61 | 20.360,95 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

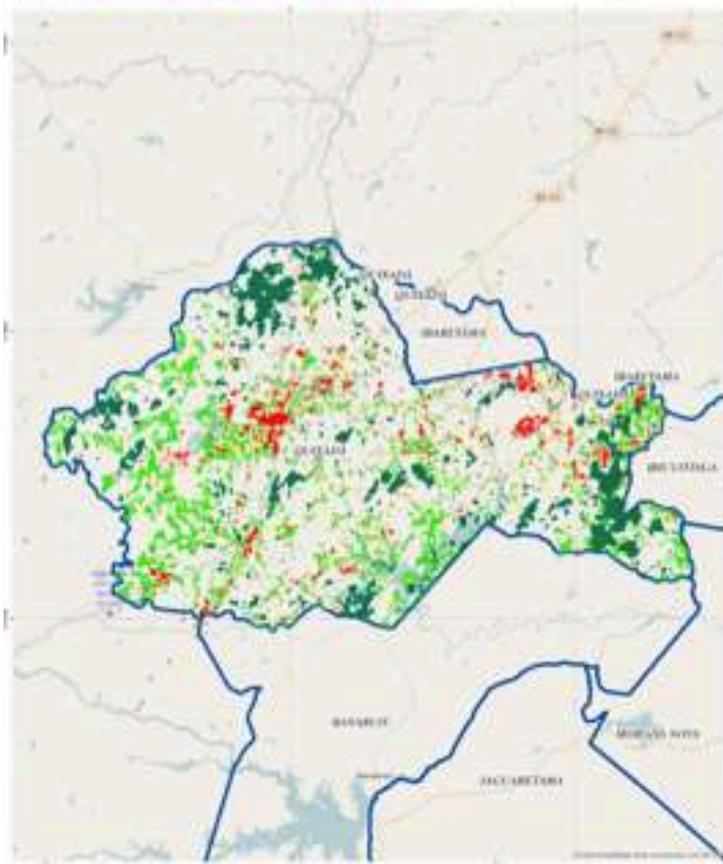
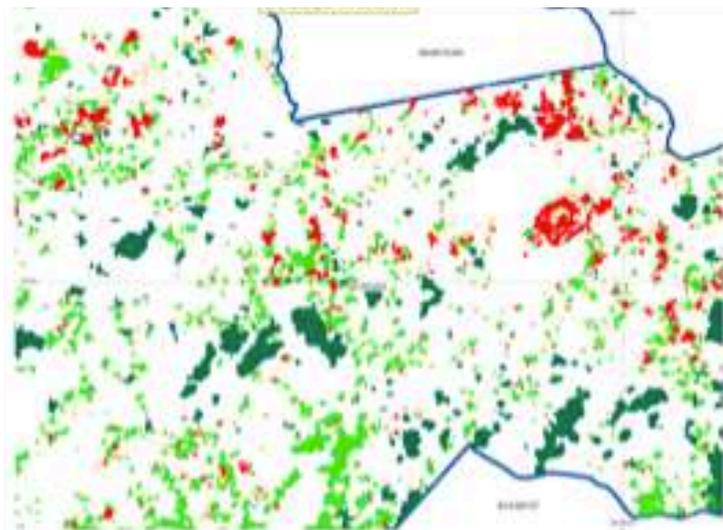


Figura 20. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Quixadá** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.

Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE QUIXADÁ | | |
|---|-----------------------|-------------------|-------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 201,70 | 20.169,90 | 12,7% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 163,06 | 16.306,08 | 10,3% |
| Área em degradação | 50,72 | 5.071,55 | 3,2% |
| Área em uso agrícola | 48,36 | 4.836,45 | 3,1% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 1.582,38 | 158.238,17 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

Figura 21. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Tabuleiro do Norte** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.



Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE TABULEIRO DO NORTE | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 0,32 | 31,84 | 5,8% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 0,72 | 72,21 | 13,1% |
| Área em degradação | 0,03 | 3,06 | 0,6% |
| Área em uso agrícola | 0,71 | 70,71 | 12,9% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 5,49 | 549,28 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

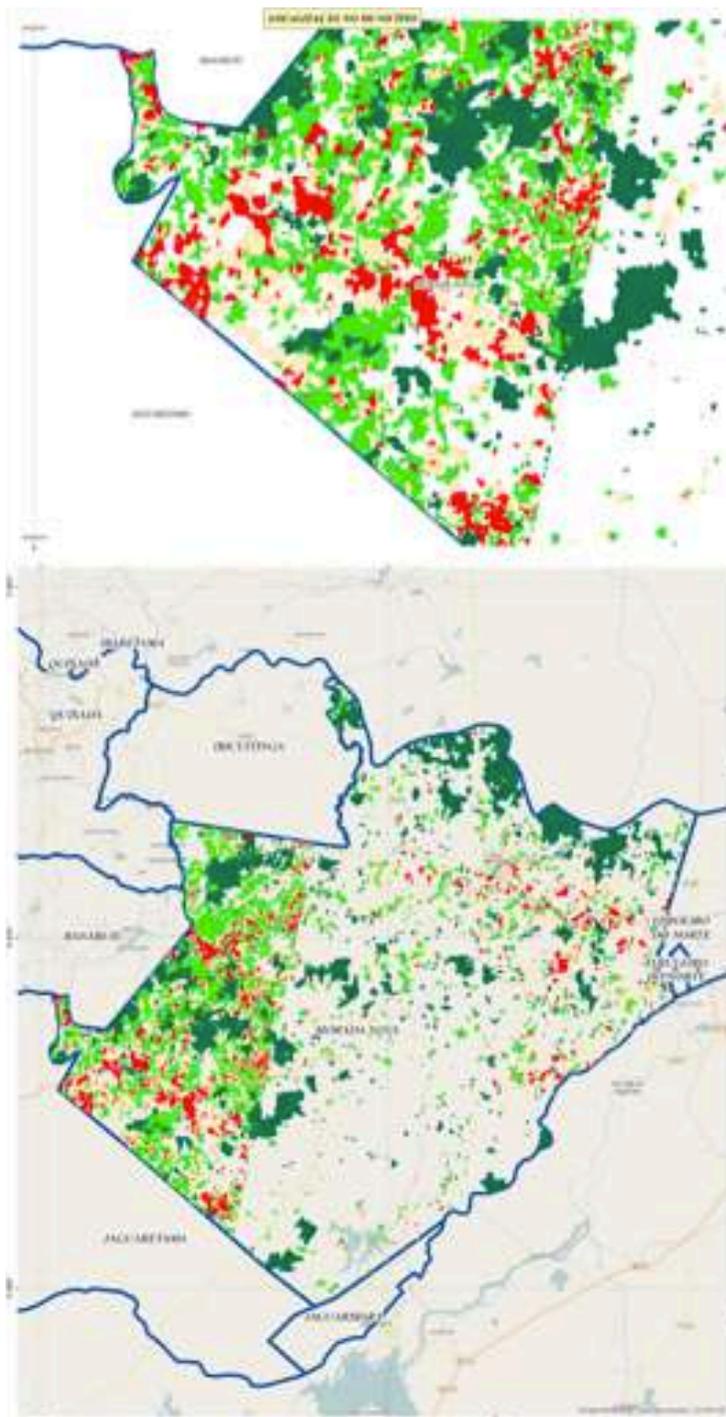


Figura 22. Mapas com identificação das áreas quanto a cobertura vegetal no município de **Morada Nova** - Bacia hidrográfica do Banabuiú/CE.

Legenda

-  Caatinga Arbustiva Aberta
-  Caatinga Arbórea Fechada
-  Área em Degradação
-  Área em uso agrícola
-  Municípios

| | MUNICÍPIO DE MORADA NOVA | | |
|---|--------------------------|-------------------|-------|
| | <i>km²</i> | <i>hectares</i> | % |
| Caatinga Arbustiva Aberta | 177,33 | 17733,49 | 11,3% |
| Caatinga Arbustiva Fechada | 186,36 | 18636,00 | 11,9% |
| Área em degradação | 59,32 | 5931,96 | 3,8% |
| Área em uso agrícola | 115,93 | 11592,87 | 7,4% |
| Área municipal na bacia hidrográfica | 1.572,18 | 157.217,90 | |

Fonte: Os autores. Imagens do satélite LANDSAT 8 - Software ENVI® versão 5.

4.4. PROPOSTA DE MODELOS DE PRODUÇÃO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA – iLPF, E SUAS DERIVAÇÕES PARA O ESTADO DO CEARÁ

A elevada variabilidade de condições na região Semiárida determinam as demandas relacionadas aos sistemas que sejam viáveis técnico, econômico, ambiental e socialmente. Há que se levantar tais demandas sob a ótica transdisciplinar, pois a não atenção destes aspectos tem corroborado historicamente com os insucessos das iniciativas de introdução de tecnologias no Nordeste seco.

Os modelos integrados apresentam-se como alternativas de grande impacto regional, garantindo oferta de produtos vegetal, animal e madeireiro, associado ainda aos serviços ambientais. Nesse sentido, foram levantadas informações sobre as modalidades passíveis de utilização, resultando na identificação de arranjos que possuem informações acerca de suas demandas técnicas e econômicas que o credenciam de maneira segura no seu uso e recomendação para essa região, de acordo com as demandas das fazendas.

As culturas escolhidas para compor os arranjos produtivos dos diversos sistemas foram escolhidas em função da consagrada adaptabilidade ao clima semiárido, valor agronômico e nutricional (para o caso de culturas voltadas para alimentação animal), características fisiológicas e arquitetura das plantas, valor de mercado, este último para culturas agrícolas e madeireiras, além de serem plantas tradicionais e conhecidas pelos produtores rurais. Vale salientar que apesar de não existir trabalhos de pesquisas consolidadas para os arranjos aqui propostos, os resultados dos cultivos individualizados são conhecidos, tanto dos aspectos técnicos, quanto econômicos.

Na avaliação econômica financeira dos modelos produtivos de iLPF propostos, as atividades pecuárias inseridas não foram mensuradas. A

decisão por não incluir essa variável foi motivada pela inconsistência de informações técnicas e financeiras de modelos produtivos de leite e carne consolidados na região semiárida, principalmente, por não serem referendados pela pesquisa, como já ocorre com os modelos de iLPF das regiões centro oeste e meio norte do Brasil, a exemplo da combinação de criação de gado de corte e cultivo de eucalipto. Neste sentido, as culturas agrícolas usadas para alimentação animal, palma e pastagem, integrantes nos modelos produtivos propostos, não interferiram no resultado econômico da avaliação, pois os valores de despesas e receitas dessas culturas foram equivalentes, ou seja, considerou-se que a atividade pecuária cobriu os custos da conta cultura.

Os arranjos (Tabela 07) compõem diferentes modalidades de integração, classificando-se em sistemas de integração lavoura pecuária (iLP), lavoura pecuária floresta (iLPF), lavoura floresta (iLF) e pecuária floresta (iPF). Os sistemas iPF sugeridos são compostos de culturas madeiras (Vegetação nativa, Sabiá ou Neen indiano) em associação à pastagens formadas por capins (buffel, corrente ou massai). O sistema iLPF sugerido é composto por macaxeira (Agrícola), capins (Pecuária) e vegetação nativa (Madeira). Para os sistemas iLP, estes são compostos por Cajú e pastagens (capins buffel, corrente ou massai). Já os sistemas iLF deverão ser compostos de faixas de vegetação nativa (cultura madeira) e macaxeira (cultura agrícola).

Tabela 07 - Quadro resumo dos sistemas Agroflorestais propostos para o estado do Ceará.

| SISTEMA | Cultura agrícola | Cultura pecuária | Cultura madeira |
|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| iLPF | Macaxeira | Capim/Bovinos | Vegetação Nativa |
| iLPF | Palma forrageira | Capim/Bovinos | Vegetação Nativa |
| iLP | Cajú | Capim/Ovinos | - |
| iLF | Macaxeira | - | Vegetação Nativa |
| iPF | - | Capim/Bovinos | Sabiá |
| iPF | - | Capim/Bovinos | Neen |
| iPF | - | Capim/Bovinos | Vegetação Nativa |

iLP (Integração Lavoura-Pecuária); iLPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta); iLF (Integração Lavoura-Floresta); iPF (Integração Pecuária-Floresta); VN (Vegetação nativa);

✓ **Considerações gerais sobre os modelos Agroflorestais propostos**

Os modelos aqui propostos seguem a mesma lógica de disposição espacial. Nestas, as culturas madeireiras são dispostas em faixas, compondo 20% da área total cultivada, independente do tipo de arbórea utilizada. Nos demais 80% da área, esta será utilizada para o cultivo agrícola e/ou pecuário, com medidas das faixas de aproximadamente 20 metros, podendo variar de acordo com o relevo. Em áreas com maiores inclinações, poder-se-á diminuir as larguras de cultivo, com mínimo esperado da ordem de 8,0 metros, mantendo-se sempre o percentual de 80% da área para tais cultivos.

Os sistemas de integração pecuária-floresta (iPF) poderão ser compostos por três culturas madeireiras, que deverão ser escolhidas de acordo com as demandas locais, de propriedade e de mercado, sendo elas: Vegetação nativa, Sabiá ou Neen indiano.

A vegetação nativa (VN), que aqui foi proposto sua utilização em cinco, dos sete modelos sugeridos, tem demonstrado ser excelente alternativa de produção de lenha, estacas e estacotes. Apresenta como maiores vantagens à adaptabilidade às condições locais, menor risco de produção e geração de produtos de grande aceitação na região. No caso da vegetação nativa, não há espaçamento, existindo somente a recomendação de manutenção de 200 a 300 árvores por hectare, distribuídas ao longo das faixas.

A segunda cultura madeireira sugerida é a sabiá, que se apresenta como a de maior potencial para produção de estacas e estacotes, de elevada aceitação de mercado e de reconhecida adaptabilidade às condições locais. Para a cultura de sabiá, os espaçamentos serão de 1,0 x 1,0 m, quando do plantio, com remoção, no quarto ano, de uma fileira e uma árvore, intercaladas, resultando no espaçamento de 2,0 x 2,0 m entre fileiras e entre plantas.

A terceira e última sugestão é o Neen indiano. Tal cultura vem se destacando na região no sentido de adaptação às condições locais, produção de madeira para movelaria e aceitação de mercado. Todavia, somente sendo sugerida para condições de solos mais profundos. O espaçamento de plantio sugerido para o cultivo do Neen será de 2,0 x 2,0 m. Do terceiro pro quarto ano, deverá ser realizado desbaste, de forma que as árvores fiquem com o espaçamento de 4,0 x 4,0. Um segundo desbaste deverá ser realizado no sexto ano, deixando as árvores espaçadas em 8,0 x 8,0 m.

Em associação, as pastagens formadas por capins buffel, corrente ou massai, serão conduzidas com o objetivo de produção de alimentos para os rebanhos, com utilização deste podendo ser realizados de forma direta (via pastejo) ou para produção de reserva de alimentos para os rebanhos (silagem). Neste sentido, no modelo iLP, a área terá 20% de cultivo de árvores e 80% de pastagem.

As pastagens formadas por capins buffel, corrente ou massai, serão conduzidas com o objetivo de produção de alimentos para os rebanhos, com utilização deste podendo ser realizados de forma direta (via pastejo) ou para produção de reserva de alimentos para os rebanhos (silagem). Neste sentido, a área terá 35% de cultivo de cajueiros e 65% de pastagem. Estas culturas serão implantadas a partir do terceiro ano, em sequência a cultura da macaxeira.

A macaxeira é uma cultura agrícola de elevado potencial produtivo e de sabida adaptação às condições locais. Tais características tem reforçado seu papel na geração de renda das propriedades que apresentam potencial para seu cultivo. Esta cultura será plantada em fileira simples com espaçamentos de 1,0 x 0,6 m entre fileira e entre plantas, respectivamente. Com este espaçamento terão 16.666 plantas por hectare, com produção esperada de 17 toneladas por hectare.

Quando a macaxeira for associada a vegetação nativa, no sistema

iLF, esta cultura irá ocupar uma 80% da área, sendo 20% de cultivo de vegetação nativa.

No que se refere a cultura agrícola, observa-se na região o potencial da cajucultura, sendo esta a escolhida para a composição desta modalidade de integração. Esta cultura apresenta elevada adaptabilidade, menor risco de insucesso e tradicional mercado comprador.

A cultura do caju será conduzida em faixas formadas por fileiras duplas, com espaçamentos entre fileira e entre plantas de 7 metros (7,0 x 7,0 m), que corresponde à aproximadamente 14 m de largura, associadas às faixas de pastagens, que terão largura de 26 m.

Quanto aos valores utilizados para despesas (custeio/investimento) e receitas de cada atividade, foram utilizados preços médios de mercado.

As produções consideradas nos cálculos das respectivas culturas foram definidas com base nos resultados de pesquisas e/ou de acordo com a realidade de campo, e sua coerência com o regime de produção utilizado, ou seja, sequeiro, além de considerar os efeitos das inter-relações das culturas envolvidas nos arranjos produtivos propostos.

✓ **Considerações sobre as culturas a serem utilizadas nos modelos Agroflorestais propostos**

- Macaxeira

É uma cultura tipo arbusto, perene, originária da América do sul. Apresentou seu desenvolvimento ao longo dos tempos, com papel fundamental na alimentação dos nativos desta região. Dada a sua origem e adaptabilidade, esta cultura apresenta como grande vantagem para as condições locais, o menor risco de insucesso, que resulta em maior garantia de produção e de renda.

Entre as variedades, há as que são conhecidas como mandioca mansa ou macaxeira, destinadas ao uso de mesa, dada a baixa concentração de ácido cianídrico nas raízes.

Apresenta potencial para utilização nas diferentes regiões, com variedades adaptadas às condições de semiárido, desde que seja conduzida em áreas com solos de textura leve e com declividade menor que 8,0%. Necessita de preparo de solo com posterior sulcamento da área para realização do plantio.



Figura 23. Área plantada com macaxeira – Aquiraz/CE.

O espaçamento recomendado é de 1,0 x 0,6, para linha e entre plantas, respectivamente.

A produtividade média esperada de raiz fica entre 15 e 20 t/ha, com média próxima a 17 t/ha.

- Caju

É uma cultura arbórea, perene, originária do Nordeste brasileiro. Apresenta papel fundamental na da população local e constitui uma das atividades econômicas mais tradicionais e de grande impacto social. Visto que tem sua origem na região Nordeste, apresenta como grande vantagem para as condições locais, o menor risco de insucesso, que resulta em maior garantia de produção e de renda.

Existem diversas variedades recomendadas para a região. Todavia, sugere-se a utilização daquelas que apresentam produção satisfatória de castanha e pedúnculo, tendo em vista a diversificação da produção e da receita, minimizando os riscos produtivo e econômico.

Figura 24. Cajueiro Anão-Precoce
Embrapa Agroindústria Tropical

Mesmo apresentando adaptação às condições de Nordeste, a cultura do caju apresenta melhor desenvolvimento quando conduzida em



regiões em que os solos sejam de textura média à arenosa, de maior profundidade.

O espaçamento recomendado é de 7,0 x 7,0, para linha e entre plantas, respectivamente. A produtividade média esperada de castanha é de 1.200 kg/ha, associada à produção de pedúnculo de 2.160 kg/ha.

- Sabiá

A sabiá é uma cultura que pode apresentar desenvolvimento arbustivo à arbórea, perene, originária do Nordeste brasileiro, com maior presença nos estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Constitui-se como principal atividade econômica tradicional no fornecimento de estacas, apresentando grande impacto social. Além da possibilidade de uso para produção de estacas, há ainda a produção de estacotes (estacas de menor diâmetro) e lenha, bastante aceitos no mercado.

Dada a origem nordestina, apresenta como grande vantagem para as condições locais e baixo risco de insucesso.



Figura 25. Árvore de Sabiá e detalhe do tronco - Foto: Marcos Drumond , 2010.

Apresentando adaptação às condições de Nordeste, a Sabiá ainda assim apresenta melhor desenvolvimento quando implantada em área de solos de textura média à arenosa, de maior profundidade e mais férteis. Quando não desta última condição, dever-se-á utilizar fertilizantes para melhor desempenho.

O espaçamento recomendado é de 1,0 x 1,0, para linha e entre plantas, respectivamente, para plantio. No quarto ano, deverá ser suprimida parte das plantas (corte de estacotes), deixando o espaçamento entre plantas de 2,0 x 2,0, ou uma população de 2.500 plantas/ha. A produtividade média esperada é de 7.500 estacas/ha, 2.000 estacas/ha e de 500 estacas/ha.

Neen indiano

O Neen indiano é uma cultura arbórea, perene, originária da Índia. Atualmente é cultivado em vários países na América do norte, África e Ásia. Historicamente é utilizada como fonte de repelente/inseticidas, na sua zona de origem, além de fornecimento de madeira para diversos usos.

Nos últimos 20 anos vêm sendo utilizada na região Nordeste, normalmente como cultura para sombreamento. Todavia, foi observado seu potencial de produção para produção de madeira para movelaria, passando a ser introduzida na indústria moveleira local. Além da possibilidade de uso para produção de madeira para movelaria, há ainda a produção de lenha, bastante aceitos no mercado, principalmente pelas olarias.



Figura 26. Plantio de Neen Indiano - Crédito: www.neenbrasil.com.br

Apresentando adaptação às condições de Nordeste, ainda sim apresenta melhor desenvolvimento quando implantada em

área de solos de textura média à arenosa, de maior profundidade e mais férteis. Quando não desta última condição, dever-se-á utilizar fertilizantes para melhor desempenho.

O espaçamento recomendado é de 2,0 x 2,0, para linha e entre plantas, respectivamente, para plantio, ou uma população de 1.250 plantas/ha. No terceiro ano, deverá ser suprimida parte das plantas (corte de lenhas), deixando o espaçamento entre plantas de 4,0 x 4,0, ou uma população de 625 plantas/ha. No quinto ano, deverá ser suprimida parte das plantas (corte de lenhas), deixando o espaçamento entre plantas de 8,0 x 8,0, ou uma população de 312 plantas/ha. A produtividade média esperada é de 40 st/ha de madeira para serraria, 19 st de lenha/ha e de 550 estacotes/ha.

Vegetação nativa (Caatinga)

A Caatinga é uma formação vegetal endêmica da região Nordeste. Apresenta elevada variabilidade de fitofisionomia e de potencial, sendo composta de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Constitui-se como principal fornecedora de madeira para os fins energético (lenha), de construções (estacas e estacotes) e moveleira, bastante aceitos regionalmente, culturalmente e economicamente.

Dada a origem nordestina, apresenta como grande vantagem para as condições locais, o menor risco de insucesso, que resulta em maior garantia de produção e renda.



Figura 27: Caatinga - vegetação característica do semiárido nordestina.
Crédito: <http://www.sbcs-nepar.org.br>

O manejo normalmente recomendado para uso deste componente passa pela rotação de utilização, com cortes rasos, originando como produtos a lenha e estacas. Não há recomendação de manejos elaborados, podendo somente serem realizados sementeira quando da identificação da baixa densidade de plantas de interesse econômico e condução destas, em situações específicas. A produtividade média esperada é de 70 st/ha, podendo produzir estacas, estacotes e lenha.

Palma forrageira

A cultura da palma forrageira, originária do México, vem sendo utilizada ao longo das últimas décadas na região Nordeste, como fonte de alimento para os rebanhos, contribuindo de forma significativa no aporte de água para os rebanhos em associação à oferta de nutrientes, bastante aceitos regionalmente, nos aspectos técnico, cultural e econômico.

Dada a sua origem, advinda de zonas secas, apresenta como grande vantagem, o fornecimento de alimentos para os rebanhos com menor risco de insucesso, resultando maior garantia de produção e de renda, contribuindo na estabilização da economia local.

Figura 28. Área de palma adensada – Quixeramobim/CE.

Crédito: dos autores



O manejo normalmente recomendado para uso deste componente é de cultivo em solos de textura leve a medianamente argiloso, férteis e sem risco de acúmulo de água. O espaçamento recomendado é de 1,5 x 0,15, para linha e entre plantas, respectivamente, para plantio, ou uma população de 45.000 plantas/ha. A produtividade média esperada é de 150 t/ha/ano, podendo produzir mudas e alimentação para os rebanhos.

Como parte integrante do objeto deste trabalho, segue abaixo a descrição dos modelos propostos, com as respectivas análises de custo e viabilidade econômica, considerando os diferentes arranjos produtivos.

4.4.1. Modelo 1: Produção de macaxeira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 20% de cultivo de arbóreas, 30% de macaxeira e 50% de pastagem. Para análise de viabilidade econômico-financeira do modelo, considerou-se o período de 8 anos, contemplando o ciclo das espécies florestais.

O custo de implantação do modelo 1, contendo macaxeira, pastagem para bovinos e vegetação nativa, ficou em R\$ 4.927,10 (Tabela 09), estando inseridos neste valor os custos de implantação de todas as culturas.

Tabela 09 - Resumo financeiro do modelo de iLPF – Pastagem/Bovinos, Macaxeira e Vegetação Nativa (ciclo de 8 anos).

| PROJETO ÍLPF - PASTAGEM/BOVINOS, MACAXEIRA E VEGETAÇÃO NATIVA | | | | | |
|---|--|----------------|--------|------------------------------|-----------------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | | | 20 |
| Porcentagem de agrícola | | | | | 30 |
| Porcentagem de pecuária | | | | | 50 |
| Total | | | | | 100 |
| | | Unid. | Qtde | Sistema de iLPF R\$/unid. | RS |
| INVESTIMENTOS | | | | TOTAL: | 4.927,10 |
| Geral | | | | Subtotal | 3.128,00 |
| | Cercas | m | 500,00 | 1,20 | 600,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 6,00 | 100,00 | 600,00 |
| | MDO | HD | 3,30 | 120,00 | 396,00 |
| | Calagem | HM | 2,00 | 100,00 | 200,00 |
| | Análise de solos | análise | 3,00 | 60,00 | 180,00 |
| Culturas | | | | Total | 1.799,10 |
| Cultura madeira | | | | Subtotal | 540,00 |
| Implantação/semearura | | | | | |
| | Marcação, abertura das covas e semeadura | HD | 9,00 | 60,00 | 540,00 |
| Cultura agrícola | | | | Subtotal | 180,00 |
| Manivas | | | | | |
| | Aquisição inicial de manivas | m ³ | 1,80 | 100,00 | 180,00 |
| Pastagens | | | | Subtotal | 1.079,10 |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 16,50 | 35,00 | 577,50 |
| | Semeadura | HM | 1,32 | 100,00 | 132,00 |
| | Herbicida | L | 3,30 | 25,00 | 82,50 |
| | Inseticida | L | 3,30 | 25,00 | 82,50 |
| | Sulfato de amônio | kg | 33,00 | 1,20 | 39,60 |
| | Super simples | kg | 110,00 | 1,50 | 165,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 21.202,56 (tabela 09, continuação). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 26.129,66. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 38.235,75, o balanço financeiro ficou em R\$ 12.106,09. Isso significa uma renda líquida média de R\$ 1.513,26/ha/ano ou R\$ 126,11/ha/mês.

Tabela 09 - Resumo financeiro do modelo de iLPF – Pastagem/Bovinos, Macaxeira e Vegetação Nativa (continuação) - ciclo de 8 anos.

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 21.202,56 |
|--|------------------------------|-------|-----------|--|---------------------|
| Cultura madeira | | | | Total | 1.280,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 4,80 | 60,00 | 288,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 432,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 7,20 | 60,00 | 432,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 80,00 |
| | Formicida | kg | 3,20 | 25,00 | 80,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 2.584,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 1.120,00 |
| | MDO | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Roçagem | HM | 4,00 | 100,00 | 400,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 4,00 | 100,00 | 400,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 3,20 | 100,00 | 320,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 984,00 |
| | Inseticida | L | 12,00 | 25,00 | 300,00 |
| | Calcário | kg | 2.000,00 | 0,12 | 240,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 120,00 | 1,20 | 144,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 200,00 | 1,50 | 300,00 |
| Manutenção | | | | Subtotal | 480,00 |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 600,00 | 480,00 |
| Cultura agrícola (macaxeira) | | | | Total | 17.338,56 |
| Implantação da cultura | | | | Subtotal | 2.352,00 |
| | Semeadura/plantio | HM | 7,20 | 60,00 | 432,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 12,00 | 60,00 | 720,00 |
| | Sulcamento | HM | 4,80 | 100,00 | 480,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 7,20 | 100,00 | 720,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 12.528,00 |
| | Roçagem | HM | 115,20 | 100,00 | 11.520,00 |
| | Adubação de cobertura | HD | 9,60 | 60,00 | 576,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 7,20 | 60,00 | 432,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 2.458,56 |
| | Inseticida | L | 7,20 | 25,00 | 180,00 |
| | Calcário | kg | 3.600,00 | 0,12 | 432,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 120,00 | 1,20 | 144,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 799,20 | 1,50 | 1.198,80 |
| | Cloreto de potássio | kg | 160,80 | 1,70 | 273,36 |
| | Ureia | kg | 153,60 | 1,50 | 230,40 |
| RECEITAS | | | | Subtotal | 38.235,75 |
| | Venda de lenha | St | 51,60 | 25,00 | 1.290,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 1.233,00 | 1,50 | 1.849,50 |
| | Venda de estacas | Unid. | 126,00 | 4,00 | 504,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 57.750,00 | 0,055 | 3.176,25 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de macaxeira | kg | 39.270,00 | 0,80 | 31.416,00 |
| BALANÇO (R\$/ha/Ciclo 8 anos) | | | | Subtotal | 12.106,09 |
| TIR: 41,73 | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ 1.513,26 |
| Valor Presente Líquido (VPL): 11.207,59 | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ 126,11 |
| Payback: 1,66 (em anos) | | | | | |

4.4.2. Modelo 2: Produção de palma forrageira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 20% de cultivo de arbóreas (vegetação nativa), 30% de palma forrageira e 50% de pastagem. Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos, contemplando o ciclo das espécies florestais.

O custo de implantação do modelo 1, contendo palma forrageira, pastagem para bovinos e vegetação nativa, ficou em R\$ 6.768,50 (Tabela 10), estando neste valor os custos de implantação de todas culturas.

Tabela 10 - Resumo financeiro do modelo de iLPF – Palma, Pastagem/Bovinos e Vegetação Nativa - ciclo de 8 anos.

| PROJETO ÍLPF - PALMA, PASTAGEM/BOVINOS E VEGETAÇÃO NATIVA | | | | | |
|---|--|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | | | 20 |
| Porcentagem de agrícola | | | | | 30 |
| Porcentagem de pecuária | | | | | 50 |
| Total | | | | | 100 |
| Item | Unid. | Qtde | Sistema de iLPF | | RS |
| | | | RS/unid. | | |
| INVESTIMENTOS | | | TOTAL: | 6.768,50 | |
| Geral | | | | <i>Subtotal</i> | 3.488,00 |
| | Cercas | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 6,00 | 100,00 | 600,00 |
| | MDO | HD | 3,30 | 120,00 | 396,00 |
| | Calagem | HM | 2,00 | 100,00 | 200,00 |
| | Análise de solos | análise | 3,00 | 60,00 | 180,00 |
| Culturas | | | | Total | 3.280,50 |
| Cultura madeireira | | | | <i>Subtotal</i> | 540,00 |
| Implantação/semearura | | | | | |
| | Marcação, abertura das covas e semeadura | HD | 9,00 | 60,00 | 540,00 |
| Cultura agrícola | | | | <i>Subtotal</i> | 2.250,00 |
| Raquetes | | | | | |
| | Aquisição inicial de raquetes | Unid. | 15.000,00 | 0,15 | 2.250,00 |
| Pastagens | | | | <i>Subtotal</i> | 490,50 |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 7,50 | 35,00 | 262,50 |
| | Semeadura | HM | 0,60 | 100,00 | 60,00 |
| | Herbicida | L | 1,50 | 25,00 | 37,50 |
| | Inseticida | L | 1,50 | 25,00 | 37,50 |
| | Sulfato de amônio | kg | 15,00 | 1,20 | 18,00 |
| | Super simples | kg | 50,00 | 1,50 | 75,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 22.917,60 (tabela 10). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 29.686,10. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 26.083,50, o balanço financeiro ficou negativo de R\$ 3.602,60. Isso significou prejuízo de R\$ 450,33/ha/ano ou R\$ 37,53/ha/mês.

Tabela 10 – Resumo financeiro do modelo de iLPF – Palma, Pastagem/Bovinos e Vegetação Nativa (continuação) - ciclo de 8 anos.

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 22.917,60 |
|---|------------------------------|-------|------------|--|---------------------|
| Cultura madeira | | | | Total | 1.280,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 4,80 | 60,00 | 288,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 432,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 7,20 | 60,00 | 432,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 80,00 |
| | Formicida | kg | 3,20 | 25,00 | 80,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 2.872,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 1.120,00 |
| | MDO | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Roçagem | HM | 4,00 | 100,00 | 400,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 4,00 | 100,00 | 400,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 3,20 | 100,00 | 320,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 984,00 |
| | Inseticida | L | 12,00 | 25,00 | 300,00 |
| | Calcário | kg | 2.000,00 | 0,12 | 240,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 120,00 | 1,20 | 144,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 200,00 | 1,50 | 300,00 |
| Manutenção | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 960,00 | 768,00 |
| Cultura agrícola (palma) | | | | Total | 18.765,60 |
| Implantação da cultura | | | | Subtotal | 8.400,00 |
| | Semeadura/plantio | HD | 120,00 | 60,00 | 7.200,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 12,00 | 60,00 | 720,00 |
| | Sulcamento | HM | 4,80 | 100,00 | 480,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 6.816,00 |
| | Roçagem/limpesa | HD | 48,00 | 100,00 | 4.800,00 |
| | Adubação de cobertura | HD | 9,60 | 60,00 | 576,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 24,00 | 60,00 | 1.440,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 8.640,00 |
| | Colheita de raquetes | HD | 144,00 | 60,00 | 8.640,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 3.549,60 |
| | Inseticida | L | 7,20 | 160,00 | 1.152,00 |
| | Herbicida | L | 7,20 | 35,00 | 252,00 |
| | Calcário | kg | 3.600,00 | 0,12 | 432,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 240,00 | 1,20 | 288,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 480,00 | 1,50 | 720,00 |
| | Cloreto de potássio | kg | 288,00 | 1,70 | 489,60 |
| | Ureia | kg | 144,00 | 1,50 | 216,00 |
| RECEITAS | | | | | 26.083,50 |
| | Venda de lenha | St | 51,60 | 25,00 | 1.290,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 1.233,00 | 1,50 | 1.849,50 |
| | Venda de estacas | Unid. | 126,00 | 4,00 | 504,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 57.000,00 | 0,055 | 3.135,00 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de palma | kg | 351.000,00 | 0,055 | 19.305,00 |
| BALANÇO | | | | | -3.602,60 |
| TIR: -8,84 | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ (450,33) |
| Valor Presente Líquido (VPL): - 3.458,60 | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ (37,53) |
| Payback: 1,80 (em anos) | | | | | |

4.4.3. Modelo 3: Produção de caju e pastagem/ovinos – iLP.

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 35% de cultivo agrícola (Caju), 65% de pastagem. Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos.

O custo de implantação do modelo 1, contendo caju e pastagem para ovinos, ficou em R\$ 4.644,00 (Tabela 11), estando neste valor os custos de implantação das duas culturas.

Tabela 11 – Resumo financeiro do modelo de iLP – Pastagem/Ovinos e Caju - ciclo de 8 anos.

| PROJETO ÍLP - PASTAGEM/OVINOS E CAJÚ | | | | | |
|---|--|----------------|--------|-----------------|-----------------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | | | 0 |
| Porcentagem de agrícola | | | | | 35 |
| Porcentagem de pecuária | | | | | 65 |
| Total | | | | | 100 |
| | | Unid. | Qtde | Sistema de iLPF | |
| | | | | RS/unid. | RS |
| INVESTIMENTOS | | | | TOTAL: | 4.644,00 |
| Geral | | | | Subtotal | 2.860,00 |
| | Cercas | m | 650,00 | 1,20 | 780,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 12,00 | 120,00 | 1.440,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 3,00 | 100,00 | 300,00 |
| | MDO | HD | 1,50 | 120,00 | 180,00 |
| | Calagem | HM | 1,00 | 100,00 | 100,00 |
| | Análise de solos | análise | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| Culturas | | | | Total | 1.784,00 |
| Cultura madeireira | | | | Subtotal | 180,00 |
| Implantação/semeadura | | | | | |
| | Marcação, abertura das covas e semeadura | HD | 3,00 | 60,00 | 180,00 |
| Cultura agrícola | | | | Subtotal | 623,00 |
| Implantação/semeadura | | | | | |
| | Mudas | Unid. | 77,00 | 3,50 | 269,50 |
| | Estacas | Unid. | 77,00 | 0,50 | 38,50 |
| | Marcação, abertura e adubação das covas | HD | 3,15 | 60,00 | 189,00 |
| | Recepção, distribuição e plantio | HD | 1,40 | 60,00 | 84,00 |
| | Replanteio | HD | 0,70 | 60,00 | 42,00 |
| Pastagens | | | | Subtotal | 981,00 |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 15,00 | 35,00 | 525,00 |
| | Semeadura | HM | 1,20 | 100,00 | 120,00 |
| | Herbicida | L | 3,00 | 25,00 | 75,00 |
| | Inseticida | L | 3,00 | 25,00 | 75,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 30,00 | 1,20 | 36,00 |
| | Super simples | kg | 100,00 | 1,50 | 150,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 9.538,70 (tabela 11). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 14.182,80. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 11.554,86, o balanço financeiro ficou negativo de R\$ 2.627,94. Isso significou prejuízo de R\$ 328,49/ha/ano ou R\$ 27,37/ha/mês.

Tabela 11 – Resumo financeiro do modelo de iLP – Pastagem/Ovinos e Caju (continuação - ciclo de 8 anos.).

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 9.538,80 |
|--|------------------------------|-------|-----------|-----------------------------------|------------------|
| Cultura madeireira | | | | Total | 0,00 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Desbrota/podas | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Colheita | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Formicida | kg | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 3.359,20 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>1.456,00</i> |
| | MDO | HD | 10,40 | 60,00 | 624,00 |
| | Roçagem | HM | 5,20 | 100,00 | 520,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 5,20 | 100,00 | 520,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 4,16 | 100,00 | 416,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>1.279,20</i> |
| | Inseticida | L | 15,60 | 25,00 | 390,00 |
| | Calcário | kg | 2.600,00 | 0,12 | 312,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 156,00 | 1,20 | 187,20 |
| | Super fósforo simples | kg | 260,00 | 1,50 | 390,00 |
| Manutenção | | | | <i>Subtotal</i> | <i>624,00</i> |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 780,00 | 624,00 |
| Cultura agrícola (cajú) | | | | Total | 6.179,60 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>2.408,00</i> |
| | Roçagem/gradagem | HM | 5,60 | 100,00 | 560,00 |
| | Coroamento | HD | 14,00 | 60,00 | 840,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 5,60 | 60,00 | 336,00 |
| | Adubação de cobertura | HD | 2,80 | 60,00 | 168,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 8,40 | 60,00 | 504,00 |
| Colheita | | | | <i>Subtotal</i> | <i>2.520,00</i> |
| | Castanha | HD | 25,20 | 60,00 | 1.512,00 |
| | Pedúnculo | HD | 16,80 | 60,00 | 1.008,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>1.251,60</i> |
| | Inseticida | L | 8,40 | 25,00 | 210,00 |
| | Calcário | kg | 1.400,00 | 0,12 | 168,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 84,00 | 1,20 | 100,80 |
| | Super fósforo simples | kg | 280,00 | 1,50 | 420,00 |
| | Cloreto de potássio | kg | 84,00 | 1,70 | 142,80 |
| | Ureia | kg | 140,00 | 1,50 | 210,00 |
| RECEITAS | | | | | 11.554,86 |
| | Venda de lenha | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| | Venda de estacas | Unid. | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 74.100,00 | 0,055 | 4.075,50 |
| | Venda de castanha | kg | 2.226,00 | 3,00 | 6.678,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 4.006,80 | 0,20 | 801,36 |
| | Venda de macaxeira | kg | 0,00 | 0,80 | 0,00 |
| BALANÇO | | | | | -2.627,94 |
| TIR: -14,37 | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ (328,49) |
| Valor Presente Líquido (VPL): - 3.872,23 | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ (27,37) |
| Payback: 7,14 (em anos) | | | | | |

4.4.4. Modelo 4: Produção de macaxeira e vegetação nativa – iLF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 80% de cultivo agrícola (Macaxeira) e 20% de vegetação nativa (arbórea). Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos.

O custo de implantação do modelo 1, contendo macaxeira e vegetação nativa, ficou em R\$ 2.372,00 (Tabela 12), estando neste valor os custos de implantação das duas culturas.

Tabela 12 - Resumo financeiro do modelo de iLF – Macaxeira e Vegetação Nativa – ciclo de 8 anos.

| PROJETO ÍLF - MACAXEIRA E VEGETAÇÃO NATIVA | | | | | |
|---|--|----------------|-----------------|--------|-----------------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | 20 | | |
| Porcentagem de agrícola | | | 80 | | |
| Porcentagem de pecuária | | | 0 | | |
| Total | | | 100 | | |
| Item | Unid. | Qtde | Sistema de iLPP | | RS |
| | | | RS/unid. | | |
| INVESTIMENTOS | | | TOTAL: | | 2.372,00 |
| Geral | | | <i>Subtotal</i> | | 1.712,00 |
| | Cercas | m | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 2,40 | 100,00 | 240,00 |
| | MDO | HD | 1,50 | 120,00 | 180,00 |
| | Calagem | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Análise de solos | análise | 1,00 | 60,00 | 60,00 |
| Culturas | | | Total | | 660,00 |
| Cultura madeira | | | <i>Subtotal</i> | | 180,00 |
| Implantação/semearura | | | | | |
| | Marcação, abertura das covas e semearura | HD | 3,00 | 60,00 | 180,00 |
| Cultura agrícola | | | <i>Subtotal</i> | | 480,00 |
| Manivas | | | | | |
| | Aquisição inicial de manivas | m ³ | 4,80 | 100,00 | 480,00 |
| Pastagens | | | <i>Subtotal</i> | | 0,00 |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 0,00 | 35,00 | 0,00 |
| | Semearura | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| | Herbicida | L | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Inseticida | L | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Super simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 47.516,16 (tabela 12). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 49.888,16. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 83.923,50, a margem líquida ficou em R\$ 34.035,34. Isso significou lucro operacional de R\$ 4.254,42/ha/ano ou R\$ 354,33/ha/mês.

Tabela 12 - Resumo financeiro do modelo de iLF – Macaxeira e Vegetação Nativa (continuação) – ciclo de 8 anos.

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 47.516,16 |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|------------|--|---------------------|
| Cultura madeira | | | | Total | 1.280,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 4,80 | 60,00 | 288,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 432,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 7,20 | 60,00 | 432,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 80,00 |
| | Formicida | kg | 3,20 | 25,00 | 80,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 0,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 0,00 |
| | MDO | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Roçagem | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Inseticida | L | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Calcário | kg | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| Manutenção | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cultura agrícola (macaxeira) | | | | Total | 46.236,16 |
| Implantação da cultura | | | | Subtotal | 6.272,00 |
| | Semeadura/plantio | HM | 19,20 | 60,00 | 1.152,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 32,00 | 60,00 | 1.920,00 |
| | Sulcamento | HM | 12,80 | 100,00 | 1.280,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 19,20 | 100,00 | 1.920,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 33.408,00 |
| | Roçagem | HM | 307,20 | 100,00 | 30.720,00 |
| | Adubação de cobertura | HD | 25,60 | 60,00 | 1.536,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 19,20 | 60,00 | 1.152,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 6.556,16 |
| | Inseticida | L | 19,20 | 25,00 | 480,00 |
| | Calcário | kg | 9.600,00 | 0,12 | 1.152,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 320,00 | 1,20 | 384,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 2.131,20 | 1,50 | 3.196,80 |
| | Cloreto de potássio | kg | 428,80 | 1,70 | 728,96 |
| | Ureia | kg | 409,60 | 1,50 | 614,40 |
| RECEITAS | | | | | 83.923,50 |
| | Venda de lenha | St | 42,00 | 25,00 | 1.050,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 657,00 | 1,50 | 985,50 |
| | Venda de estacas | Unid. | 72,00 | 4,00 | 288,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 0,00 | 0,055 | 0,00 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de macaxeira | kg | 102.000,00 | 0,80 | 81.600,00 |
| BALANÇO | | | | | 34.035,34 |
| | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ 4.254,42 |
| | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ 354,53 |

4.4.5. Modelos 5: Pastagem/bovinos e Sabiá – iPF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 80% de pastagem (pecuária) e 20% de vegetação nativa (arbórea). Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos.

O custo de implantação do modelo 1, contendo macaxeira e vegetação nativa, ficou em R\$ 6.700,80 (Tabela 13), estando neste valor os custos de implantação das duas culturas.

Tabela 13 - Resumo financeiro do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Sabiá.

| PROJETO ÍPF - PASTAGEM/BOVINOS E SABIÁ | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | 20 | | |
| Porcentagem de agrícola | | | 0 | | |
| Porcentagem de pecuária | | | 80 | | |
| Total | | | 100 | | |
| Item | Unid. | Qtde | Sistema de iLPF | | |
| | | | R\$/unid. | R\$ | |
| INVESTIMENTOS | | | TOTAL: | 6.700,80 | |
| Geral | | | Subtotal | 2.852,00 | |
| | Cercas | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 2,40 | 100,00 | 240,00 |
| | MDO | HD | 1,50 | 120,00 | 180,00 |
| | Calagem | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Análise de solos | análise | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| Culturas | | | Total | 3.848,80 | |
| Cultura madeira | | | Subtotal | 3.064,00 | |
| Implantação/semearura | | | | | |
| | Mudas | Unid. | 2.300,00 | 0,80 | 1.840,00 |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 14,20 | 60,00 | 852,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,40 | 100,00 | 40,00 |
| Replântio | | | | | |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,40 | 100,00 | 40,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 3,20 | 60,00 | 192,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,20 | 100,00 | 20,00 |
| Cultura agrícola | | | Subtotal | 0,00 | |
| Raquetes | | | | | |
| | Aquisição inicial de raquetes | Unid. | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| Pastagens | | | Subtotal | 784,80 | |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 12,00 | 35,00 | 420,00 |
| | Semeadura | HM | 0,96 | 100,00 | 96,00 |
| | Herbicida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Inseticida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 24,00 | 1,20 | 28,80 |
| | Super simples | kg | 80,00 | 1,50 | 120,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 5.192,40 (tabela 13). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 11.893,20. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 11.381,00, o balanço financeiro ficou negativo de R\$ 512,20. Isso significou prejuízo de R\$ 64,03/ha/ano ou R\$ 5,34/ha/mês.

Tabela 13 - Resumo financeiro do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Sabiá (continuação) – Ciclo de 8 anos.

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 5.192,40 |
|--|------------------------------|-------|-----------|-----------------------------------|------------------|
| Cultura madeira | | | | Total | 1.058,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 528,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 4,80 | 60,00 | 288,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 360,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 6,00 | 60,00 | 360,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 170,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 60,00 | 1,50 | 90,00 |
| | Formicida | kg | 3,20 | 25,00 | 80,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 4.134,40 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 1.792,00 |
| | MDO | HD | 12,80 | 60,00 | 768,00 |
| | Roçagem | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Adução de cobertura | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 5,12 | 100,00 | 512,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 1.574,40 |
| | Inseticida | L | 19,20 | 25,00 | 480,00 |
| | Calcário | kg | 3.200,00 | 0,12 | 384,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 192,00 | 1,20 | 230,40 |
| | Super fósforo simples | kg | 320,00 | 1,50 | 480,00 |
| Manutenção | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 960,00 | 768,00 |
| Cultura agrícola (palma) | | | | Total | 0,00 |
| Implantação da cultura | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Semeadura/plantio | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Sulcamento | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Roçagem/limpeza | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Adução de cobertura | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Colheita de raquetes | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Inseticida | L | 0,00 | 160,00 | 0,00 |
| | Herbicida | L | 0,00 | 35,00 | 0,00 |
| | Calcário | kg | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| | Cloreto de potássio | kg | 0,00 | 1,70 | 0,00 |
| | Ureia | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| RECEITAS | | | | | 11.381,00 |
| | Venda de lenha | St | 3,80 | 25,00 | 95,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 1.500,00 | 1,50 | 2.250,00 |
| | Venda de estacas | Unid. | 400,00 | 5,00 | 2.000,00 |
| | Venda de mourões | Unid. | 101,00 | 20,00 | 2.020,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 91.200,00 | 0,055 | 5.016,00 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de palma | kg | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| BALANÇO (R\$/ha/Ciclo 8 anos) | | | | | -512,20 |
| TIR: -1,18 | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ (64,03) |
| Valor Presente Líquido (VPL): - 511,40 | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ (5,34) |
| Payback: 1,7 (em anos) | | | | | |

4.4.6. Modelos 6: Pastagem/bovinos e Neen – iPF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 80% de pastagem (pecuária) e 20% de Neen (arbórea). Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos.

O custo de implantação do modelo 1, contendo macaxeira e vegetação nativa, ficou em R\$ 5.096,80 (Tabela 14), estando neste valor os custos de implantação das duas culturas.

Tabela 14 - Resumo financeiro do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Neen – ciclo de 8 anos.

| PROJETO ÍPF - PASTAGEM/BOVINOS E NEEN | | | | | |
|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | 20 | | |
| Porcentagem de agrícola | | | 0 | | |
| Porcentagem de pecuária | | | 80 | | |
| Total | | | 100 | | |
| Item | Unid. | Sistema de iLPF | | | |
| | | Qtde | RS/unid. | R\$ | |
| INVESTIMENTOS | | | TOTAL: | 5.096,80 | |
| Geral | | | Subtotal | 2.852,00 | |
| | Cercas | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 2,40 | 100,00 | 240,00 |
| | MDO | HD | 1,50 | 120,00 | 180,00 |
| | Calagem | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Análise de solos | análise | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| Culturas | | | Total | 2.244,80 | |
| Cultura madereira | | | Subtotal | 1.460,00 | |
| Implantação/semeadura | | | | | |
| | Mudas | Unid. | 520,00 | 0,80 | 416,00 |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 12,00 | 60,00 | 720,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,40 | 100,00 | 40,00 |
| Replântio | | | | | |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,40 | 100,00 | 40,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 2,40 | 60,00 | 144,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,20 | 100,00 | 20,00 |
| Cultura agrícola | | | Subtotal | 0,00 | |
| Raquetes | | | | | |
| | Aquisição inicial de raquetes | Unid. | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| Pastagens | | | Subtotal | 784,80 | |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 12,00 | 35,00 | 420,00 |
| | Semeadura | HM | 0,96 | 100,00 | 96,00 |
| | Herbicida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Inseticida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 24,00 | 1,20 | 28,80 |
| | Super simples | kg | 80,00 | 1,50 | 120,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 5.624,40 (tabela 14). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 11.893,20. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 10.721,20, o balanço financeiro ficou negativo de R\$ 3.331,21. Isso significou prejuízo de R\$ 416,40/ha/ano ou R\$ 34,70/ha/mês.

Tabela 14 - Resumo financeiro do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Neen (continuação) – ciclo de 8 anos.

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 5.624,40 |
|---------------------------------|------------------------------|-------|-----------|--|--------------------|
| Cultura madeireira | | | | Total | 1.490,00 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>768,00</i> |
| | Desbrota/podas | HD | 8,00 | 60,00 | 480,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 4,80 | 60,00 | 288,00 |
| Colheita | | | | <i>Subtotal</i> | <i>492,00</i> |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 8,20 | 60,00 | 492,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>230,00</i> |
| | Super fósforo simples | kg | 100,00 | 1,50 | 150,00 |
| | Formicida | kg | 3,20 | 25,00 | 80,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 4.134,40 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>1.792,00</i> |
| | MDO | HD | 12,80 | 60,00 | 768,00 |
| | Roçagem | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Adução de cobertura | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 5,12 | 100,00 | 512,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>1.574,40</i> |
| | Inseticida | L | 19,20 | 25,00 | 480,00 |
| | Calcário | kg | 3.200,00 | 0,12 | 384,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 192,00 | 1,20 | 230,40 |
| | Super fósforo simples | kg | 320,00 | 1,50 | 480,00 |
| Manutenção | | | | <i>Subtotal</i> | <i>768,00</i> |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 960,00 | 768,00 |
| Cultura agrícola (palma) | | | | Total | 0,00 |
| Implantação da cultura | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Semeadura/plantio | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Sulcamento | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Tratos culturais | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Roçagem/limpesa | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Adução de cobertura | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Colheita | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Colheita de raquetes | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Insumos | | | | <i>Subtotal</i> | <i>0,00</i> |
| | Inseticida | L | 0,00 | 160,00 | 0,00 |
| | Herbicida | L | 0,00 | 35,00 | 0,00 |
| | Calcário | kg | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| | Cloreto de potássio | kg | 0,00 | 1,70 | 0,00 |
| | Ureia | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| RECEITAS | | | | 7.390,00 | |
| | Venda de lenha | St | 7,60 | 25,00 | 190,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 176,00 | 1,50 | 264,00 |
| | Venda de estacas | Unid. | 0,00 | 5,00 | 0,00 |
| | Venda de mourões | Unid. | 0,00 | 20,00 | 0,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 8,00 | 240,00 | 1.920,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 91.200,00 | 0,055 | 5.016,00 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de palma | kg | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| BALANÇO | | | | -3.331,20 | |
| | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | RS (416,40) |
| | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | RS (34,70) |

4.4.7. Modelos 7: Pastagem/bovinos e Vegetação nativa – iPF

O arranjo produtivo proposto teve a seguinte distribuição das áreas por atividade: 80% de pastagem (pecuária) e 20% de Vegetação Nativa (arbórea). Para análise de viabilidade econômico-financeira, considerou-se o período de 8 anos.

O custo de implantação do modelo 1, contendo macaxeira e vegetação nativa, ficou em R\$ 3.816,80 (Tabela 15), estando neste valor os custos de implantação das duas culturas.

Tabela 15 - Quadro resumo com dados financeiros do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Vegetação nativa.

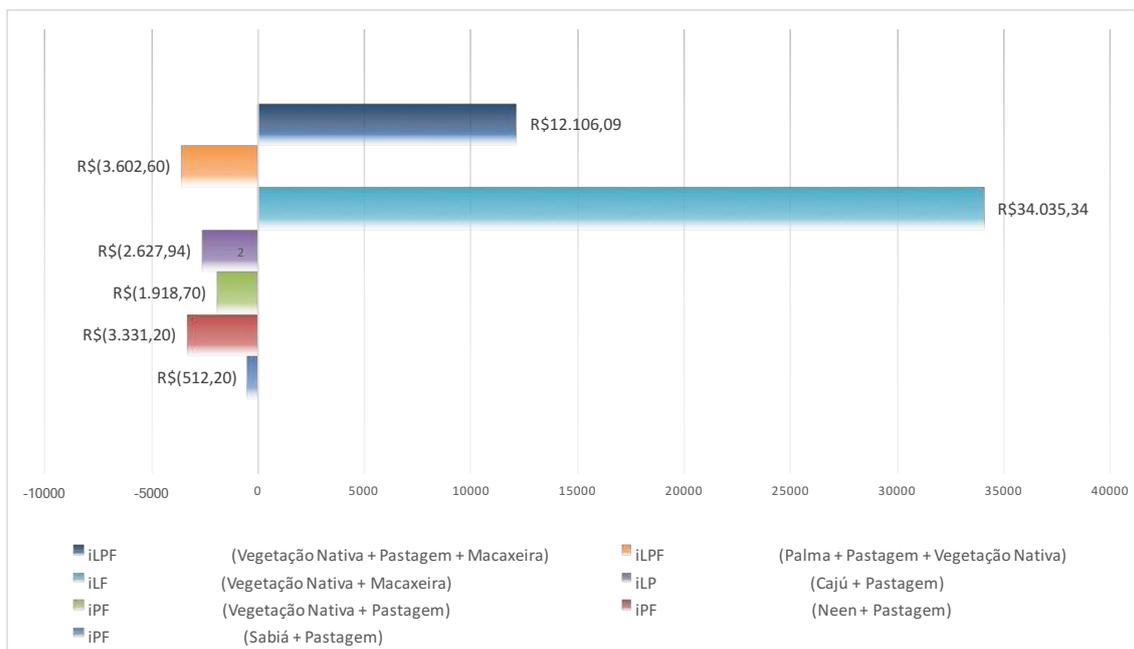
| PROJETO ÍPF - PASTAGEM/BOVINOS E VEGETAÇÃO NATIVA | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | | | | | |
| Porcentagem de arbórea | | | | | 20 |
| Porcentagem de agrícola | | | | | 0 |
| Porcentagem de pecuária | | | | | 80 |
| Total | | | | | 100 |
| Item | Unid. | Qtde | Sistema de iLPF | | |
| | | | RS/unid. | RS | |
| INVESTIMENTOS | | | TOTAL: | 3.816,80 | |
| Geral | | | Subtotal | 2.852,00 | |
| | Cercas | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,60 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 2,40 | 100,00 | 240,00 |
| | MDO | HD | 1,50 | 120,00 | 180,00 |
| | Calagem | HM | 0,80 | 100,00 | 80,00 |
| | Análise de solos | análise | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| Culturas | | | Total | 964,80 | |
| Cultura madreira | | | Subtotal | 180,00 | |
| Implantação/semeadura | | | | | |
| | Mudas | Unid. | 0,00 | 0,80 | 0,00 |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 3,00 | 60,00 | 180,00 |
| Replântio | | | | | |
| | Transporte de mudas para plantio | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| | Mão de obra para plantio | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Cultura agrícola | | | Subtotal | 0,00 | |
| Raquetes | | | | | |
| | Aquisição inicial de raquetes | Unid. | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| Pastagens | | | Subtotal | 784,80 | |
| Implantação da pastagem | | | | | |
| | Sementes | m ³ | 12,00 | 35,00 | 420,00 |
| | Semeadura | HM | 0,96 | 100,00 | 96,00 |
| | Herbicida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Inseticida | L | 2,40 | 25,00 | 60,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 24,00 | 1,20 | 28,80 |
| | Super simples | kg | 80,00 | 1,50 | 120,00 |

Considerando o período de análise de oito anos, as despesas de custeio, de todas as culturas, somaram R\$ 4.374,40 (tabela 15). Sendo assim, o total da despesa (Investimento e custeio) ficou em R\$ 8.191,20. Considerando o conjunto das receitas, que foi de R\$ 6.272,50, o balanço financeiro ficou negativo de R\$ 1.918,70. Isso significou prejuízo de R\$ 239,84/ha/ano ou R\$ 19,99/ha/mês.

Tabela 15 - Quadro resumo com dados financeiros do modelo de iPF – Pastagem/bovinos e Vegetação nativa (continuação).

| CUSTEIO | | | | TOTAL: | 4.374,40 |
|--|------------------------------|-------|-----------|-----------------------------------|------------------|
| Cultura madeira | | | | Total | 240,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 240,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 4,00 | 60,00 | 240,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| | Formicida | kg | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| Cultura de pastagem | | | | Total | 4.134,40 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 1.792,00 |
| | MDO | HD | 12,80 | 60,00 | 768,00 |
| | Roçagem | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 6,40 | 100,00 | 640,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 5,12 | 100,00 | 512,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 1.574,40 |
| | Inseticida | L | 19,20 | 25,00 | 480,00 |
| | Calcário | kg | 3.200,00 | 0,12 | 384,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 192,00 | 1,20 | 230,40 |
| | Super fósforo simples | kg | 320,00 | 1,50 | 480,00 |
| Manutenção | | | | Subtotal | 768,00 |
| | Manutenção de cercas | % | 80,00 | 960,00 | 768,00 |
| Cultura agrícola (palma) | | | | Total | 0,00 |
| Implantação da cultura | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Semeadura/plantio | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Sulcamento | HM | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Tratos culturais | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Roçagem/limpesa | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Adubação de cobertura | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Colheita | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Colheita de raquetes | HD | 0,00 | 60,00 | 0,00 |
| Insumos | | | | Subtotal | 0,00 |
| | Inseticida | L | 0,00 | 160,00 | 0,00 |
| | Herbicida | L | 0,00 | 35,00 | 0,00 |
| | Calcário | kg | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 0,00 | 1,20 | 0,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| | Cloreto de potássio | kg | 0,00 | 1,70 | 0,00 |
| | Ureia | kg | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| RECEITAS | | | | Subtotal | 6.272,50 |
| | Venda de lenha | St | 17,20 | 25,00 | 430,00 |
| | Venda de estacotes | Unid. | 411,00 | 1,50 | 616,50 |
| | Venda de estacas | Unid. | 42,00 | 5,00 | 210,00 |
| | Venda de mourões | Unid. | 0,00 | 20,00 | 0,00 |
| | Venda de madeira para móveis | St | 0,00 | 25,00 | 0,00 |
| | Venda de alimentos volumosos | kg MV | 91.200,00 | 0,055 | 5.016,00 |
| | Venda de castanha | kg | 0,00 | 4,00 | 0,00 |
| | Venda de pedúnculo | kg | 0,00 | 0,20 | 0,00 |
| | Venda de palma | kg | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| BALANÇO | | | | Subtotal | -1.918,70 |
| TIR: -11,43 | | | | Margem líquida média ano (R\$/ha) | R\$ (239,84) |
| Valor Presente Líquido (VPL): - 2.526,30 | | | | Margem líquida média/mês(R\$/ha) | R\$ (19,99) |
| Payback: 3,77 (em anos) | | | | | |

Gráfico 04 – Margem líquida dos modelos de projetos de iLPF propostos, com diferentes arranjos produtivo (Em R\$ ha/ciclo/8 anos).



Dos sete modelos de projetos avaliados, apenas dois apresentaram resultados positivos, sendo estes alavancados pela macaxeira, que mostrou ser uma cultura, mesmo cultivada em sequeiro, de boa rentabilidade.

Para uma avaliação mais detalhada dos dados econômicos e financeiros de cada modelo de produção, segue no **anexo I** planilhas completas, com despesas, receitas e fluxo de caixa anual.

▪ **Comentários gerais sobre os resultados econômicos financeiros dos modelos de sistemas integrados de produção**

É de conhecimento dos técnicos, pesquisadores e produtores rurais mais experientes que atuam e conhecem a realidade da região Nordeste, a grande vulnerabilidade, principalmente quanto aos aspectos econômicos e financeiros, dos sistemas de produção agropecuários e florestais no âmbito do Semiárido brasileiro, desenvolvidos em sistema de “sequeiro”, ou seja, sem o uso da irrigação, portanto, totalmente dependentes das chuvas.

As principais causas decorrem da irregularidade climática e baixa

oferta hídrica no tempo e no espaço territorial, associados ao baixo nível de escolaridade do produtor rural (81,4% tem ensino fundamental incompleto ou menos - Censo Agropecuário, IBGE. 2006).

Por outro lado, há poucas pesquisas conclusivas na agricultura de sequeiro com resultados financeiros positivos no meio real, notadamente nos modelos de produção associada aos sistemas iLPF, objeto desse projeto.

Conforme detalhado anteriormente, os modelos produtivos de iLPF e seus derivados selecionados e analisados nesta proposta, em decorrência dos fatores negativos acima indicados, mostram resultados econômicos e financeiros pouco significativos, a exceção dos arranjos onde a macaxeira compunha o modelo produtivo.

Portanto, diante dos fatos, fica claro a necessidade dos organismos de financiamento e desenvolvimento, nacionais e/ou internacionais, investirem na busca de alternativas produtivas no meio rural que ofereçam maior estabilidade financeira e social ao homem do campo, associado ao equilíbrio ambiental no Semiárido brasileiro.

É inteligente e necessário que, na análise dos resultados aqui encontrados, que a entidade demandadora do projeto em questão, ou seja, o Ministério do Meio Ambiente, considere ganhos e benefícios não mensuráveis na análise econômica realizada, mas valorize e dê grande importância aos ganhos ambientais as bacias hidrográficas inseridas no semiárido nordestino, sendo mais significativo ainda, a possibilidade em poder contribuir para a permanência do homem no meio rural.

Outro ponto a considerar é a possibilidade da geração de renda das atividades pecuárias, já que estas não compuseram a análise financeira no presente estudo, justificadas pelas dificuldades relatadas anteriormente. Portanto os sistemas que apresentaram resultados negativos, e que tem a atividade pecuária como um dos componentes do

arranjo produtivo, poderão ser melhorados ou viabilizados economicamente na medida em que essas forem consideradas, o que só poderá acontecer com a efetiva implantação do projeto, respeitando as especificidades de cada propriedade.

Destacamos alguns resultados não mensuráveis, que subsidie aos analistas a fazerem uma nova e diferente leitura dos resultados financeiros das análises realizadas, abstraindo-se simplesmente de uma análise econômica fria, mas através de uma nova ótica, uma visão sistêmica em relação ao desenvolvimento no Semiárido brasileiro, conforme descrição abaixo:

- ✓ Maior segurança alimentar ao rebanho e redução das incertezas na produção familiar pelos benefícios da consorciação de diferentes produtos na fazenda;
- ✓ Balanço líquido positivo de CO₂ (Sequestro - emissão de CO₂) considerando as atividades envolvidas nos modelos de iLPF propostos (culturas agrícolas, pecuárias e florestais);
- ✓ Maior avanço com experiências práticas dos sistemas iLPF no Semiárido do Nordeste, baseados nas pesquisas e experiências existentes, ensejando um novo caminho a ser seguido no desenvolvimento das atividades agropecuárias nesta região;
- ✓ Proporcionar bem-estar animal através do sombreamento das espécies arbóreas preservadas e cultivadas, reduzindo o estresse térmico animal, resultando na melhoria da reprodução e produção de carne e leite, e na renda da fazenda;
- ✓ Recuperação das áreas degradadas ou em processo de degradação/desertificação e prevenção de novos avanços, reduzindo o uso indevido dos recursos naturais (solo, água e vegetação);
- ✓ Contribuição com a preservação do Bioma Caatinga pelo uso múltiplo dos sistemas produtivos, e, principalmente, pelo ensinamento ao homem da Caatinga a conviver de forma mais produtiva e em harmonia com o Semiárido;
- ✓ Contribuição com maior fixação do homem do campo, reduzindo o êxodo para as grandes cidades com as

consequências negativas, as quais a sociedade já conhece.

Diante das vulnerabilidades e desafios para geração de renda em atividades agropecuárias sustentáveis no semiárido brasileiro, principalmente nas áreas degradáveis/degradadas, é necessário a devida atenção das entidades financiadoras e de responsabilidade pública estudar a real possibilidade em remunerar os produtores por serviços ambientais nas bacias hidrográficas do bioma caatinga, possibilitando a preservação do meio ambiente e a continuidade do homem no campo.

Fazendo análise somente pelos aspectos econômico-financeiros dos modelos de iLPF analisados, os resultados obtidos pelos arranjos produtivos ao qual a macaxeira está inserida como cultura agrícola base, mostra ser o sistema que atende os preceitos ambientais e financeiros.

Sendo assim, os modelos Vegetação nativa-macaxeira - iLF e Vegetação nativa-pastagem-macaxeira - iLPF, os quais apresentaram margem líquida/ha no ciclo de 8 anos de R\$ 34.035,34 e R\$ 12.106,09, respectivamente, são, portanto, os modelos a serem implantados na bacia hidrográfica selecionada. Porém, apesar desses modelos apresentarem taxa de retorno sempre positivas, o fato do projeto contemplar a implantação de iLPF de 100 mil hectares, além das diversas variações de solos no semiárido, deve-se, em paralelo a implantação das áreas, planejar e definir estratégias quanto ao mercado, especialmente a comercialização da macaxeira. Neste aspecto, vale salientar que, a macaxeira é um produto de grande consumo no Nordeste, onde 90% desse são importados de outras regiões, especialmente do estado do Pará, Maranhã e Paraná.

Para a implantação de 100 mil hectares, utilizando-se os dois modelos viáveis economicamente (***Vegetação nativa-macaxeira - iLF e Vegetação nativa-pastagem-macaxeira - iLPF***), na proporção de 50% de cada um, ***será necessário o aporte de pouco mais de R\$ 715 milhões, o equivalente a 227 milhões de dólares.***

Tabela 16 – Investimentos necessários para implantação de dois modelos de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta - iLPF para uma área de 100 mil hectares na Bacia Hidrográfica de Banabuiú, estado do Ceará.

| Modelo | Detalhamento do arranjo proutivo | Custo (R\$/ha) | | Total (R\$) (Invest. + Implant.) | Área a ser implantada (ha) | Investimento total (R\$) |
|---------------------|--|----------------|--------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | | Implantação | Custeio | | | |
| ILF | Vegetação nativa (VN) + Macaxeira | R\$ 2.372,00 | R\$ 6.029,52 | R\$ 8.401,52 | 50.000 | R\$ 420.076.000,00 |
| iLPF | Vegetação nativa (VN) + Pastagem + Macaxeira | R\$ 3.162,50 | R\$ 2.740,82 | R\$ 5.903,32 | 50.000 | R\$ 295.166.000,00 |
| TOTAL (R\$) | | | | | | 715.242.000,00 |
| TOTAL (U\$)* | | | | | | 227.060.952,38 |

* Cálculo realizado utilizando cotação do dólar comercial (23/07/2017) a R\$ 3,14.

Esses recursos poderiam vir de organismos internacionais ou mesmo através de financiamentos através de bancos nacionais, como Banco do Nordeste (BNB) e Banco do Brasil (BB), os quais já possuem linhas de créditos adequadas aos modelos de produção propostos.

4.5. IMPACTOS ESPERADOS DO PROJETO

A integração dos componentes arbóreo/arbustivo e herbáceo e, destes com o animal traz vantagens incontestáveis à biodiversidade. A exploração desses sistemas de uso múltiplo são as formas emergentes de sustentabilidade de grande parte das pastagens tropicais, especialmente no Bioma Caatinga.

Com base neste documento que hora apresentamos, os projetos de implantação de modelos de produção de iLPF podem desempenhar papel relevante na sustentabilidade da Caatinga e nas ações antrópicas nos sistemas produtivos a ela inserida.

Portanto, a difusão e implantação adequada de novos conceitos de produção para o semiárido brasileiro, através do uso da Integração-Lavoura-Pecuária, resultará em benefícios como a recuperação de áreas degradadas, e sua prevenção em áreas utilizadas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias no estado do Ceará.

O projeto também irá contribuir para reduzir a pressão por desmatamento de novas áreas no bioma Caatinga, gerando grandes benefícios ambientais, inclusive na busca do equilíbrio do balanço de gases que causam o efeito estufa – GEE.

Além dos benefícios e impactos mencionados acima, podemos destacar a possibilidade de mudança de mentalidade do homem rural nordestino, da sua relação com a Caatinga e os sistemas produtivos. Portanto, o uso da tecnologia iLPF, permitirá que o agricultor, através de agroecossistema ecologicamente equilibrado, faça melhor utilização dos recursos naturais, melhorando sua qualidade de vida, em harmonia com o meio ambiente.

4.6. RECOMENDAÇÕES E ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA - iLPF NO ESTADO DO CEARÁ

Na hipótese do presente projeto obtenha sucesso na captação de recursos nos fundos internacionais e considerando que na estrutura apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente não consta recursos planejados e previstos para implantação e operacionalização do projeto de Integração-Lavoura- Pecuária - iLPF, descrevemos abaixo algumas recomendações, com **10 passos a serem cumpridos**, são eles:

Passo 1. Realizar estudos para levantamento das despesas de custeio da implantação e operacionalização do projeto;

Passo 2. Definição de fontes financiadoras para o trabalho de fomento ao projeto;

Passo 3. Seleção de equipe multidisciplinar para o trabalho de coordenação, divulgação e sensibilização dos atores integrantes e inseridos na Bacia Hidrográfica e municípios, incluindo-se o setor público e privado rural, especialmente os prováveis produtores;

Passo 4. Definição de equipe técnica para elaboração dos projetos de campo, por propriedade, a serem financiadas;

Passo 5. Seleção de produtores interessados por município, com base nos estudos realizados previamente neste projeto, e considerando o interesse e aptidão do mesmo para implantar a tecnologia de iLPF;

Passo 6. Levantamento das condições de campo em cada propriedade selecionada, com posterior definição dos modelos de iLPF a ser implantado;

Passo 7. Treinamento e capacitação dos produtores e equipe técnica de campo para entendimento dos conceitos do iLPF, bem como nas técnicas de manejo e planejamento para a implantação dos modelos definidos em cada propriedade;

Passo 8. Elaboração dos projetos técnicos-econômicos e ambiental de cada propriedade selecionada;

Passo 9. Implantação dos projetos em campo e acompanhamento sistemático e avaliação dos modelos produtivos realizados pela equipe de assistência técnica aos produtores, da implantação ao desenvolvimento do projeto;

Passo 10. Promover seminários anuais com as instituições financiadoras para acompanhamento e supervisão dos projetos, para avaliação geral e definições estratégias para ajustes no processo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, K. R. Valoração e pagamento dos serviços ambientais: alternativa de rentabilidade extra para um sistema agrossilvipastoril do bioma Caatinga. 115 f. 2011. Dissertação de Mestrado (Economia Rural). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

ALMEIDA, R. G.; RANGEL, J. H. A.; RODRIGUES, A. C. C.; ALVES, F. V. Sistemas silvipastoris: produção animal com benefícios ambientais. IX Congresso Nordestino de Produção Animal. 11 a 14/11/2014. Ilhéus, Bahia, Brasil.

ANDRADE, A.P., SOUZA, E.S. DE, SILVA, D.S. DA, et al. 2006. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos “pulsos - reservas”. Anais...43ª Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB, (Anais).

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, v.4, p.149-153, 1981.

ARAÚJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1992. 18p. Circular Técnica 11.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F. C. Desenvolvimento sustentado da caatinga. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1997. 19p. Circular Técnica 13.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. Sistema de produção agrossilvipastoril para o Semiárido Nordeste. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (ed.). Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p.102-110.

ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo pastoril sustentável da caatinga. Recife: Projeto Dom Helder Camara, 2013. 200 p.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manejo pastoril sustentável da Caatinga. 2013. 193 p. Acesso em: 04 de julho de 2016. Disponível em: http://www.projetodomhelder.gov.br/site/images/PDHC/Artigos_e_Publicacoes/Manejo_PastorilSustentavelCaatinga.pdf.

AB’SABER, A. Sertões e Sertanejos: uma geografia sofrida. Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 12, n 36, p. 7, mai/2003 (USP/IEA).

BEHLING, M.; WRUCK, F. J.; ANTONIO, D.B.A.; MENEGUCI, J.L.P.; CARNEIRO B.; CARNEVALLI, P.R.A.; CORDEIRO, L.A. M.; GIL, J. FARIAS NETO, A.L. DE.; DOMIT, L. A.; SILVA, J.F.V. Integração Lavoura-

Pecuária-Floresta (iLPF). Fundação MT - Boletim de Pesquisa de Soja 2013/2014.

CARVALHO, F. C. C.; GARCIA, R.; ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Manejo in situ do Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) para produção simultânea de madeira e forragem em um sistema silvopastoril. *Agrossivicultura*, v.1, n.2, p 121-129, 2004.

CAVALCANTE, A. C. R.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MOITA, A. K. F. et al. Persistência da folhagem de espécies lenhosas da Caatinga durante a estação seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, 2000. 3 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 1996 e 2006.

CONCEIÇÃO.; M. C. G. DA. Uso de indicadores geoquímicos para avaliação da sustentabilidade ambiental em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Mato Grosso, Brasil / Niterói: [s.n.], 2016.

CORSI, M.; GOULART, R. O sistema de produção de carne e as exigências da sociedade moderna. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23, 2006. As pastagens e o meio ambiente: anais. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 7-35.

COSTA, F. T. D.; BARRA, B. D. A.; BERTOLI, C. B.; COSTA, F. T. D.; SILVA, R. F.; BANDEIRA, P. R. V.; FREITAS, A. S. D. Título: AGRICULTURA SUSTENTÁVEL POR MEIO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF). XVIII Encontro de Iniciação Científica e III Mostra de Extensão da UninCor, 2016.

CRESWELL, R., MARTIN, F.W. 1998. Dryland farming: crops & techniques for arid regions. ECHO Staff. Disponível em: <<http://www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB0A0D4DDE8AB174D9D8C3EDD4/DrylandFarming.pdf>>. Acessado em: 22/16/2017.

CRUZ, L. V. da; ANGRIMANI, D. de S.; RUI, B. R.; SILVA, M. A. da. Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: revisão de literatura. *CruzRevista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária* – Ano IX – Número 16 – Janeiro de 2011.

EMBRAPA. 2015. Recuperação de pastagens degradadas. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em:

<https://www.embrapa.br>; <http://agrosustentavel.com.br>. Acessado em 09/06/2017.

FERREIRA, J.A.; SELOW, M.L.C. RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS. Viitrine Prod. Acad., Curitiba, v.4, n.1, p.251-262, jan/jun. 2016.

GAMARRA-ROJAS.; G. FABRE;. N. Agroecologia e mudanças climáticas no Trópico Semiárido. Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, maio-agosto, 2017.

HUESEMANN, M.; HUESEMANN, J. Techno-Fix: why technology wont save us or the environment. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers, 2011. 435p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo. Rio de Janeiro, 2004.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Ceará em Mapas - <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/137.htm>. Acessado em 09/06/2017.

JAKOBY, O., QUAAS, M.F., MÜLLER, B. ET al. 2010. Risk management in an uncertain environment - A study from semi-arid grazing systems. Anais... International Congress on Environmental Modelling and Software Modelling for Environment's Sake, Fifth Biennial Meeting, Ottawa, Canada. Disponível em: <<http://www.iemss.org/iemss2010/index.php?n=Main.Proceedings>>. Acessado em: 18/05/2017.

KARROU, M., EL MURID, M. 2007. Drought management and planning strategies em semi-arid and arid agro-pastoral systems of West Asia and North Africa: A review. Anais... Regional Worksop on "Drought management and planning strategies in semi-arid and arid agro-pastoral systems of West Asia and North Africa". Damascus, Syria. Disponível em: <http://www.mashreq-maghreb.org/presentations_drought_workshop.php>. Acessado em 25/16/2017.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga no Nordeste brasileiro. Megadiversidade, v.1, n.1, p. 139-145, 2005.

LUKOMSKA, N., QUAAS, M.F., BAUMGÄRTNER, S. 2010. Bush encroachment control and risk management in semi-arid rangela. University of Lüneburg, Working Paper Series in Economics, Nº 191. Disponível em: <

www.leuphana.de/institute/ivwl/publikationen/working-papers.html>. Acessado em: 15/06/2017.

LIRA, M.; SANTOS, M. V. F.; CUNHA, M. V. et al. A palma forrageira na pecuária do semiárido. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1., 2005, Aracaju. Anais... Aracaju: Nordeste Rural, 2005. (CD-ROM).

MENEZES, R.S.C., SAMPAIO, E. V. S. B. Agricultura sustentável no semiárido nordestino. In: OLIVEIRA, T. S.; ASSIS JR.; R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. Agricultura, sustentabilidade e o semiárido. Anais... Fortaleza: UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p. 21-45.

MOURÃO, A. E. B.; VASCONCELOS, J. M. G.; CAVALCANTE, A. C. R. Produção e distribuição sazonal de litter em áreas de Caatinga sob diferentes manejos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS NATURAIS NO SEMIÁRIDO, 1, 2013, Iguatu. Anais... 2013. p. 1a-6a.

NAIR, P.K.R. et al. Carbon sequestration in agroforestry systems. *Advances in Agronomy*, v. 108, p. 237-307, 2010.

NOBRE, P. Mudanças climáticas e desertificação: os desafios para o Estado Brasileiro. In: LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P. Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. Campina Grande: INSA, 2011, p.25-34.

OYAMA, M. D.; NOBRE, C. A. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letter*, v.30, n.23, p.21-99, 2003.

PACIULLO, D.S.C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; CARVALHO, M.M.C.; CASTRO, C.R.T. Arranjos e modelos de sistemas silvipastoris. In: FERNANDES, E.N.; PACIULLO, D.S.; CASTRO, C.R.T.; MULLER, M.D.; ARCURI, P.B.; CARNEIRO, J.C. (Ed.) *Sistemas Agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, 2007. p.13-50.

RANGEL, J.H. DE A. Gliricídia traz mais qualidade para o pasto. https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/gliricidia-traz-mais-qualidade-para-o-pasto_102479.html. 2009. Acessado em 14/07/2017.

RANGEL, J.H. DE A.; MORAES, S. A. DE.; SOUZA, S. F. DE.; AMARAL, A. J. DO.; PIMENTAL, J.C. M.; MUNIZ, E. N. Sistemas de Integração Lavoura/Pecuária/Floresta para o Nordeste Brasileiro. Anais do X

Congresso Nordestino de Produção Animal, Teresina, PI: SNPA, nov. 2015.

REIS FILHO, R. J. C. dos. Produção de leite no estado do Ceará. Anuário Leite em Números – Ceará 2014/2015. Fortaleza: Leite & Negócios Consultoria, 2015.

RIBASKI, J., MONTOYA, L. J. & RODIGHER, H. R. 2001. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. Informe Agropecuário, 22, 61-67.

ROBERTS, T. L. Right product, right rate, right time, right place... the foundation of BPMs for fertilizer. In: Fertilizer Best Management Practices. Paris: IFA, 2007. p. 29-32. Disponível em: <http://www.Fertilizer.org/ifa/HomePage/LIBRARY/Publication-database.html/Right-Product-Right-Rate-Right-Time-and-Right-Place-the-Foundation-of-Best-Management-Practices-for-Fertilizer.html>. Acessado em 03/07/2017.

SACRAMENTO, J. A. A. S.; ARAÚJO, A. C. M.; ESCOBAR, M. E. O. et al. Soil carbon and nitrogen stocks in traditional agricultural and agroforestry systems in the semiarid region of Brazil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 37, p. 784-795, 2013.

SANTOS, D. S. DA.; ANDRADE, A.P. DE; MEDEIROS, A.N. DE. Caatinga: Produção de Pequenos Ruminantes à Pasto no Contexto das Mudanças Climáticas. Anais do X Congresso Nordestino de Produção Animal, Teresina, PI: SNPA, nov. 2015.

SEEG, Observatório do clima. Disponível em: <http://seeg.eco.br/panorama-agropecuaria/> Acessado em 06/07/2017.

SEEG, Observatório do clima. Análise das emissões de GEE Brasil (1970-2014) e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o acordo de Paris. <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese.pdf>. Acessado em 06/07/2017.

SEEG, Observatório do clima. Emissões de GEE do Setor Agropecuário. http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-10-07-Relatorios_SEEG-Agropecuaria.pdf. Acessado em 06/07/2017.

SILVA, R.M.A. Entre o combate à seca e a convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.38, n.3, jul-set, 2007.

SILVA, V.P.R., DA, PEREIRA, E.R.R., AZEVEDO, P.V. DE, et al. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15: 131–138. 2011.

SILVA, P. C. G. et al. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. (Ed). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p.18-48.

TEIXEIRA, C. T. M. Multifuncionalidade da agricultura familiar: o modelo do sistema agroflorestal no semiárido brasileiro – um estudo de caso. *Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.11, n.20; p. 116 a 124. 2015.

VARELLA, A. C., PORFÍRIO-DA-SILVA, V., RIBASKI, J., SOARES, A. B., MORAES, A., MORAIS, H., SAIBRO, J. & BARRO, R. S. (2009). Estabelecimento de plantas forrageiras em sistemas de integração floresta-pecuária no Sul do Brasil. In: Fontaneli, R., Santos, H. & Fontaneli, R. (eds.). *FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA*. EMBRAPA, Passo Fundo.

VOLTOLINI, T. V.; NEVES, A. L. A.; GUIMARÃES FILHO, C. et al. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o Semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; GAMA, P.C.G. (Eds.) *Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p.201-242.

ANEXO I

**DADOS FINANCEIROS
DETALHADOS DOS MODELOS
DE PRODUÇÃO PROPOSTOS –
iLPF**

| | |
|---|----|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | |
| Porcentagem de arbórea | 20 |
| Porcentagem de agrícola | 30 |
| Porcentagem de pecuária | 50 |

Modelo 1: Produção de macaxeira, pastagem/bovinos e vegetação nativa – iLPF

| Total | | 100 | | Ano 1 | | Ano 2 | | Ano 3 | | Ano 4 | | Ano 5 | | Ano 6 | | Ano 7 | | Ano 8 | | Somatório | | | |
|-------------------------------------|--|------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-----------------|------------------|-------|-----------------|------------------|
| Item | Unid. | Qtde | RS/unid. | RS | RS | | | |
| INVESTIMENTOS | | TOTAL: | | 3.162,50 | TOTAL: | | 0,00 | TOTAL: | | 0,00 | TOTAL: | | 882,30 | TOTAL: | | 0,00 | TOTAL: | | 0,00 | TOTAL: | | 882,30 | 4.927,10 |
| Geral | | Subtotal: | | 2.312,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 408,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 408,00 | 3.128,00 |
| | Cercas | m | 500,00 | 1,20 | 600,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 600,00 |
| | Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,6 | 120,00 | 1.152,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0,00 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 1.152,00 |
| | Aração/Gradagem | HM | 2,4 | 100,00 | 240,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 1,8 | 100,00 | 180,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 1,8 | 100,00 | 180,00 |
| | MDO | HD | 1,5 | 120,00 | 180,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0,00 | 120,00 | 0,00 | 0,9 | 120,00 | 108,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0,9 | 120,00 | 108,00 |
| | Calagem | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 |
| | Análise de solos | análise | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 |
| Culturas | | Total | | 850,50 | Total | | 0,00 | Total | | 0,00 | Total | | 474,30 | Total | | 0,00 | Total | | 0,00 | Total | | 474,30 | 1.799,10 |
| Cultura madeira | | Subtotal: | | 180,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 180,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 180,00 | 540,00 |
| Implantação/semearura | | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | 0,00 |
| | Mareação, abertura das covas e semearura | HD | 3 | 60,00 | 180,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 3 | 60,00 | 180,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 3 | 60,00 | 180,00 |
| Cultura agrícola | | Subtotal: | | 180,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | 180,00 |
| Manivas | | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | 0,00 |
| | Aquisição inicial de manivas | m³ | 1,8 | 100,00 | 180,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 |
| Pastagens | | Subtotal: | | 499,50 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 294,30 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 294,30 | 1.079,10 |
| Implantação da pastagem | | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | 0,00 |
| | Sementes | m³ | 7,5 | 35,00 | 262,50 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 4,5 | 35,00 | 157,50 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 4,5 | 35,00 | 157,50 |
| | Semeadura | HM | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,36 | 100,00 | 36,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,36 | 100,00 | 36,00 |
| | Herbicida | L | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0,9 | 25,00 | 22,50 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0,9 | 25,00 | 22,50 |
| | Inseticida | L | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0,9 | 25,00 | 22,50 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0,9 | 25,00 | 22,50 |
| | Sulfato de amônio | kg | 15 | 1,20 | 18,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 9 | 1,20 | 10,80 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 9 | 1,20 | 10,80 |
| | Super simples | kg | 50 | 1,50 | 75,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 30 | 1,50 | 45,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 30 | 1,50 | 45,00 |
| CUSTEIO | | TOTAL: | | 2.740,32 | TOTAL: | | 2.596,32 | TOTAL: | | 2.596,32 | TOTAL: | | 2.740,32 | TOTAL: | | 2.596,32 | TOTAL: | | 2.596,32 | TOTAL: | | 2.740,32 | 21.202,56 |
| Cultura madeira | | Total | | 250,00 | Total | | 106,00 | Total | | 106,00 | Total | | 250,00 | Total | | 106,00 | Total | | 106,00 | Total | | 250,00 | 1.280,00 |
| Tratos culturais | | Subtotal: | | 96,00 | Subtotal: | | 96,00 | 768,00 |
| | Desbrota/podas | HD | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HD | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 |
| Colheita | | Subtotal: | | 144,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 144,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 0,00 | Subtotal: | | 144,00 | 432,00 |
| | Corte de estacas e estacotes | HD | 2,4 | 60,00 | 144,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 2,4 | 60,00 | 144,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 2,4 | 60,00 | 144,00 |
| Insumos | | Subtotal: | | 10,00 | Subtotal: | | 10,00 | 80,00 |
| | Formicida | kg | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 |
| Cultura de pastagem | | Total | | 323,00 | Total | | 323,00 | 2.584,00 |
| Tratos culturais | | Subtotal: | | 140,00 | Subtotal: | | 140,00 | 1.120,00 |
| | MDO | HD | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 |
| | Roçagem | HM | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 |
| | Adubação de cobertura | HM | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 | 0,5 | 100,00 | 50,00 |
| | Controle de pragas e doenças | HM | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0,4 | 100,00 | 40,00 |
| Insumos | | Subtotal: | | 123,00 | Subtotal: | | 123,00 | 984,00 |
| | Inseticida | L | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 | 1,5 | 25,00 | 37,50 |
| | Calciário | kg | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 | 250,0 | 0,12 | 30,00 |
| | Sulfato de amônio | kg | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 | 15,0 | 1,20 | 18,00 |
| | Super fósforo simples | kg | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 | 25,0 | 1,50 | 37,50 |
| Manutenção | | Subtotal: | | 60,00 | Subtotal: | | 60,00 | 480,00 |
| | Manutenção de cercas | RS | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 | 10,0 | 600,00 | 60,00 |
| Cultura agrícola (macaxeira) | | Total | | 2.167,32 | Total | | 2.167,32 | 17.338,56 |
| Implantação da cultura | | Subtotal: | | 294,00 | Subtotal: | | 294,00 | 2.352,00 |
| | Semeadura/plantio | HM | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 | 0,9 | 60,00 | 54,00 |
| | Seleção/transporte de mudas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo

| | |
|-------------------------|------------|
| Porcentagem de arbórea | 20 |
| Porcentagem de agrícola | 0 |
| Porcentagem de pecuária | 80 |
| Total | 100 |

Modelos 5: Pastagem/bovinos e Sabiá – iPF.

| Item | Unid. | Ano 1 | | Ano 2 | | Ano 3 | | Ano 4 | | Ano 5 | | Ano 6 | | Ano 7 | | Ano 8 | | Total geral | | | | |
|-------------------------------------|---------|-----------------|----------|-----------------|-------|---------------|--------|---------------|----------|---------------|-------|---------------|--------|---------------|----------|---------------|-------|---------------|--------|-----------------|--------|--------|
| | | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | RS | | |
| INVESTIMENTOS | | TOTAL: | | 6.520,80 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 6.700,80 | | |
| General | | Subtotal | | 2.672,00 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 60,00 | | 0,00 | | 2.852,00 | | |
| Cercas | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 960,00 | | |
| Raleamento/Preparo inicial | HM | 9,6 | 120,00 | 1.152,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 1.152,00 | | |
| Aração/Gradagem | HM | 2,4 | 100,00 | 240,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 240,00 | | |
| MDO | HD | 1,5 | 120,00 | 180,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 180,00 | | |
| Calagem | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 80,00 | | |
| Análise de solos | análise | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 240,00 | | |
| Culturas | | Total | | 3.848,80 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 3.848,80 | | |
| Cultura madeira | | Subtotal | | 3.064,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 3.064,00 | | |
| Implantação/semearura | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Mudas | Unid. | 2300 | 0,80 | 1.840,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 1.840,00 | | |
| Transporte de mudas para plantio | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 80,00 | | |
| Mão de obra para plantio | HD | 14,2 | 60,00 | 852,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 852,00 | | |
| Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 40,00 | | |
| Replanteio | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Transporte de mudas para plantio | HM | 0,4 | 100,00 | 40,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 40,00 | | |
| Mão de obra para plantio | HD | 3,2 | 60,00 | 192,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 192,00 | | |
| Serviços mecanizados da cultura | HM | 0,2 | 100,00 | 20,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 20,00 | | |
| Cultura agrícola | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Raquetes | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Aquisição inicial de raquetes | Unid. | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | | |
| Pastagens | | Subtotal | | 784,80 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 784,80 | | |
| Implantação da pastagem | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Sementes | m² | 12 | 35,00 | 420,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 420,00 | | |
| Semeadura | HM | 0,96 | 100,00 | 96,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 96,00 | | |
| Herbicida | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 60,00 | | |
| Inseticida | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 60,00 | | |
| Sulfato de amônio | kg | 24 | 1,20 | 28,80 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 28,80 | | |
| Super simples | kg | 80 | 1,50 | 120,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 120,00 | | |
| CUSTEIO | | TOTAL: | | 652,80 | | 562,80 | | 622,80 | | 736,80 | | 622,80 | | 562,80 | | 622,80 | | 808,80 | | 5.192,40 | | |
| Cultura madeira | | Total | | 136,00 | | 106,00 | | 106,00 | | 106,00 | | 106,00 | | 106,00 | | 106,00 | | 292,00 | | 1.058,00 | | |
| Tratos culturais | | Subtotal | | 96,00 | | 36,00 | | 96,00 | | 36,00 | | 96,00 | | 36,00 | | 96,00 | | 36,00 | | 528,00 | | |
| Desbrota/podas | HD | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 240,00 | | |
| Controle de pragas e doenças | HD | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 0,6 | 60,00 | 36,00 | 288,00 | | |
| Colheita | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 144,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 216,00 | | |
| Corte de estacas e estacotes | HD | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 2,4 | 60,00 | 144,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 3,6 | 60,00 | 216,00 |
| Insunhos | | Subtotal | | 40,00 | | 10,00 | | 10,00 | | 40,00 | | 10,00 | | 10,00 | | 10,00 | | 40,00 | | 170,00 | | |
| Super fósforo simples | kg | 20 | 1,50 | 30,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 20 | 1,50 | 30,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 20 | 1,5 | 30,00 |
| Formicida | kg | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25,00 | 10,00 | 0,4 | 25 | 10,00 |
| Cultura de pastagem | | Total | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 516,80 | | 4.134,40 | | |
| Tratos culturais | | Subtotal | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 224,00 | | 1.792,00 | | |
| MDO | HD | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 |
| Roçagem | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 |
| Adubação de cobertura | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 |
| Controle de pragas e doenças | HM | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 | 0,6 | 100,00 | 64,00 |
| Insunhos | | Subtotal | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 196,80 | | 1.574,40 | | |
| Inseticida | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 |
| Calciário | kg | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 |
| Sulfato de amônio | kg | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 |
| Super fósforo simples | kg | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 |
| Manutenção | | Subtotal | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 96,00 | | 768,00 | | |
| Manutenção de cercas | RS | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 |
| Cultura agrícola (macaxeira) | | Total | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Implantação da cultura | | Subtotal | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | |
| Semeadura/plantio | HM | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|----|
| Distribuição das áreas por atividade - Modelo Produtivo | |
| Porcentagem de arboréa | 20 |
| Porcentagem de agrícola | 0 |
| Porcentagem de pecuária | 80 |

Modelos 7: Pastagem/bovinos e Vegetação nativa – iPF

| Total | | Ano 1 | | Ano 2 | | Ano 3 | | Ano 4 | | Ano 5 | | Ano 6 | | Ano 7 | | Ano 8 | | Somatório | | | | |
|--|-------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|--------|-----------------|----------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|----------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------|----------|--------|
| Item | Unid. | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | Qtde | RS/unid. | RS | RS | | |
| INVESTIMENTOS | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | RS | | |
| Geral | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Cercas | | m | 800,00 | 1,20 | 960,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 0,00 | 1,20 | 0,00 | 960,00 | |
| Raleamento/Preparo inicial | | HM | 9,6 | 120,00 | 1.152,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 1.152,00 | |
| Aração/Gradagem | | HM | 2,4 | 100,00 | 240,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 240,00 | |
| MDO | | HD | 1,5 | 120,00 | 180,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 0 | 120,00 | 0,00 | 180,00 | |
| Calagem | | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 80,00 | |
| Análise de solos | | análise | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 1 | 60,00 | 60,00 | 1,00 | 60,00 | 60,00 | 0 | 240,00 |
| Culturas | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | RS | | |
| Cultura madeira | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Implantação/semeadura | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Mudas | | Unid. | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | |
| Transporte de mudas para plantio | | HM | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Mão de obra para plantio | | HD | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Marcação, abertura das covas e semeadura | | HM | 3 | 60,00 | 180,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 180,00 | |
| Replanteio | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Transporte de mudas para plantio | | HM | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Mão de obra para plantio | | HD | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Serviços mecanizados da cultura | | HM | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Cultura agrícola | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Raquetes | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Aquisição inicial de raquetes | | Unid. | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | |
| Pastagens | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Implantação da pastagem | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Sementes | | m³ | 12 | 35,00 | 420,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 0 | 35,00 | 0,00 | 420,00 | |
| Semeadura | | HM | 0,96 | 100,00 | 96,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 96,00 | |
| Herbicida | | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 60,00 | |
| Inseticida | | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 60,00 | |
| Sulfato de amônio | | kg | 24 | 1,20 | 28,80 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 0 | 1,20 | 0,00 | 28,80 | |
| Super simples | | kg | 80 | 1,50 | 120,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 120,00 | |
| CLUSTEIO | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | TOTAL: | | RS | | |
| Cultura madeira | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | RS | | |
| Tratos culturais | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Desbrota/podas | | HD | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Controle de pragas e doenças | | HD | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Colheita | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Corte de estacas e estacotes | | HD | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 0,0 | 60,00 | 0,00 | 4,0 | 60,00 | 240,00 | 240,00 | |
| Insumos | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Super fósforo simples | | kg | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | |
| Formicida | | kg | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0 | 25,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Cultura de pastagem | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | RS | | |
| Tratos culturais | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| MDO | | HD | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 1,6 | 60,00 | 96,00 | 768,00 | |
| Rogagem | | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 640,00 | |
| Adubação de cobertura | | HM | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 0,8 | 100,00 | 80,00 | 640,00 | |
| Controle de pragas e doenças | | HM | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 0,6 | 100,00 | 60,00 | 512,00 | |
| Insumos | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Inseticida | | L | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 2,4 | 25,00 | 60,00 | 480,00 | |
| Calário | | kg | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 400,0 | 0,12 | 48,00 | 384,00 | |
| Sulfato de amônio | | kg | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 24,0 | 1,20 | 28,80 | 230,40 | |
| Super fósforo simples | | kg | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 40,0 | 1,50 | 60,00 | 480,00 | |
| Manutenção | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Manutenção de cercas | | RS | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 10,0 | 960,00 | 960,00 | 7680,00 | |
| Cultura agrícola (macaxeira) | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | Total | | RS | | |
| Implantação da cultura | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Semeadura/plantio | | HM | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Seleção/transporte de mudas | | HD | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Sulcamento | | HM | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Tratos culturais | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | Subtotal | | RS | | |
| Rogagem | | HM | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Adubação de cobertura | | HD | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Controle de pragas e doenças | | HD | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0 | 60,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Colheita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

QUADRO COM RESUMO FINANCEIRO DOS 7 MÓDULOS PRODUTIVOS – iLPF

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|---------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|
| iPF (Sabiá + Pastagem) | Receita | R\$ 462,00 | R\$ 594,00 | R\$ 660,00 | R\$ 2.930,00 | R\$ 660,00 | R\$ 660,00 | R\$ 660,00 | R\$ 4.755,00 | R\$ 11.381,00 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 7.173,60 | R\$ 562,80 | R\$ 682,80 | R\$ 736,80 | R\$ 682,80 | R\$ 562,80 | R\$ 682,80 | R\$ 808,80 | R\$ 11.893,20 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (6.711,60) | R\$ 31,20 | R\$ (22,80) | R\$ 2.193,20 | R\$ (22,80) | R\$ 97,20 | R\$ (22,80) | R\$ 3.946,20 | R\$ (512,20) |
| | Resultado acumulado | R\$ (6.711,60) | R\$ (6.680,40) | R\$ (6.703,20) | R\$ (4.510,00) | R\$ (4.532,80) | R\$ (4.435,60) | R\$ (4.458,40) | R\$ (512,20) | R\$ (512,20) |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| iPF (Neen + Pastagem) | Receita | R\$ 462,00 | R\$ 594,00 | R\$ 726,00 | R\$ 660,00 | R\$ 755,00 | R\$ 759,00 | R\$ 759,00 | R\$ 2.675,00 | R\$ 7.390,00 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 5.569,60 | R\$ 622,80 | R\$ 856,80 | R\$ 622,80 | R\$ 880,80 | R\$ 622,80 | R\$ 712,80 | R\$ 832,80 | R\$ 10.721,20 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (5.107,60) | R\$ (28,80) | R\$ (130,80) | R\$ 37,20 | R\$ (125,80) | R\$ 136,20 | R\$ 46,20 | R\$ 1.842,20 | R\$ (3.331,20) |
| | Resultado acumulado | R\$ (5.107,60) | R\$ (5.136,40) | R\$ (5.267,20) | R\$ (5.230,00) | R\$ (5.355,80) | R\$ (5.219,60) | R\$ (5.173,40) | R\$ (3.331,20) | R\$ (3.331,20) |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| iPF (Vegetação Nativa + Pastagem) | Receita | R\$ 462,00 | R\$ 594,00 | R\$ 660,00 | R\$ 1.916,50 | R\$ 6.272,50 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 4.153,60 | R\$ 516,80 | R\$ 576,80 | R\$ 516,80 | R\$ 576,80 | R\$ 516,80 | R\$ 576,80 | R\$ 756,80 | R\$ 8.191,20 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (3.691,60) | R\$ 77,20 | R\$ 83,20 | R\$ 143,20 | R\$ 83,20 | R\$ 143,20 | R\$ 83,20 | R\$ 1.159,70 | R\$ (1.918,70) |
| | Resultado acumulado | R\$ (3.691,60) | R\$ (3.614,40) | R\$ (3.531,20) | R\$ (3.388,00) | R\$ (3.304,80) | R\$ (3.161,60) | R\$ (3.078,40) | R\$ (1.918,70) | R\$ (1.918,70) |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| iLP (Cajú + Pastagem) | Receita | R\$ 375,38 | R\$ 482,63 | R\$ 1.382,97 | R\$ 1.665,21 | R\$ 1.806,33 | R\$ 1.947,45 | R\$ 1.947,45 | R\$ 1.947,45 | R\$ 11.554,86 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 5.178,00 | R\$ 877,35 | R\$ 1.297,35 | R\$ 1.640,70 | R\$ 1.297,35 | R\$ 1.297,35 | R\$ 1.297,35 | R\$ 1.297,35 | R\$ 14.182,80 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (4.802,63) | R\$ (394,73) | R\$ 85,62 | R\$ 24,51 | R\$ 508,98 | R\$ 650,10 | R\$ 650,10 | R\$ 650,10 | R\$ (2.627,94) |
| | Resultado acumulado | R\$ (4.802,63) | R\$ (5.197,35) | R\$ (5.111,73) | R\$ (5.087,22) | R\$ (4.578,24) | R\$ (3.928,14) | R\$ (3.278,04) | R\$ (2.627,94) | R\$ (2.627,94) |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| iLF (Vegetação Nativa + Macaxeira) | Receita | R\$ 9.478,50 | R\$ 9.792,00 | R\$ 10.880,00 | R\$ 11.654,50 | R\$ 9.792,00 | R\$ 10.880,00 | R\$ 10.880,00 | R\$ 10.566,50 | R\$ 83.923,50 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 8.401,52 | R\$ 5.885,52 | R\$ 5.885,52 | R\$ 6.029,52 | R\$ 5.885,52 | R\$ 5.885,52 | R\$ 5.885,52 | R\$ 6.029,52 | R\$ 49.888,16 |
| | Fluxo de caixa | R\$ 1.076,98 | R\$ 3.906,48 | R\$ 4.994,48 | R\$ 5.624,98 | R\$ 3.906,48 | R\$ 4.994,48 | R\$ 4.994,48 | R\$ 4.536,98 | R\$ 34.035,34 |
| | Resultado acumulado | R\$ 1.076,98 | R\$ 4.983,46 | R\$ 9.977,94 | R\$ 15.602,92 | R\$ 19.509,40 | R\$ 24.503,88 | R\$ 29.498,36 | R\$ 34.035,34 | R\$ 34.035,34 |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|---|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| iLPF (Palma + Pastagem + Vegetação Nativa) | Receita | R\$ 1.503,25 | R\$ 4.826,25 | R\$ 412,50 | R\$ 6.577,00 | R\$ 412,50 | R\$ 5.362,50 | R\$ 412,50 | R\$ 6.577,00 | R\$ 26.083,50 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 8.547,20 | R\$ 2.810,70 | R\$ 2.810,70 | R\$ 3.542,70 | R\$ 2.810,70 | R\$ 2.810,70 | R\$ 2.810,70 | R\$ 3.542,70 | R\$ 29.686,10 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (7.043,95) | R\$ 2.015,55 | R\$ (2.398,20) | R\$ 3.034,30 | R\$ (2.398,20) | R\$ 2.551,80 | R\$ (2.398,20) | R\$ 3.034,30 | R\$ (3.602,60) |
| | Resultado acumulado | R\$ (7.043,95) | R\$ (5.028,40) | R\$ (7.426,60) | R\$ (4.392,30) | R\$ (6.790,50) | R\$ (4.238,70) | R\$ (6.636,90) | R\$ (3.602,60) | R\$ (3.602,60) |

| Modelo de produção | Indicador | Ano I | Ano II | Ano III | Ano IV | Ano V | Ano VI | Ano VII | Ano VIII | Total |
|---|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| iLPF (Vegetação Nativa + Pastagem + Macaxeira) | Receita | R\$ 5.707,00 | R\$ 4.043,25 | R\$ 4.492,50 | R\$ 5.707,00 | R\$ 4.043,25 | R\$ 4.492,50 | R\$ 4.492,50 | R\$ 5.257,75 | R\$ 38.235,75 |
| | Despesas (Invest. + Custeio) | R\$ 5.902,82 | R\$ 2.596,32 | R\$ 2.596,32 | R\$ 3.622,62 | R\$ 2.596,32 | R\$ 2.596,32 | R\$ 2.596,32 | R\$ 3.622,62 | R\$ 26.129,66 |
| | Fluxo de caixa | R\$ (195,82) | R\$ 1.446,93 | R\$ 1.896,18 | R\$ 2.084,38 | R\$ 1.446,93 | R\$ 1.896,18 | R\$ 1.896,18 | R\$ 1.635,13 | R\$ 12.106,09 |
| | Resultado acumulado | R\$ (195,82) | R\$ 1.251,11 | R\$ 3.147,29 | R\$ 5.231,67 | R\$ 6.678,60 | R\$ 8.574,78 | R\$ 10.470,96 | R\$ 12.106,09 | R\$ 12.106,09 |