

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

**INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA COMO
ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA EM PORTO VELHO - RONDÔNIA**

Humaitá/AM
Outubro de 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

**INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA COMO
ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA EM PORTO VELHO – RONDÔNIA**

Aluna: Rody França Nogueira Lobato

Orientador: Prof. Luciano Augusto Souza Rohleder

Co-orientador: Dr. Claudio Ramalho Townsend

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Humaitá/AM
Outubro de 2012



Universidade Federal do Amazonas – UFAM
Campus Vale do Rio Madeira – CVRM
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA
Coordenação do Curso de Agronomia

INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA COMO ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM PORTO VELHO – RONDÔNIA

por

Rody França Nogueira Lobato

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 30 de outubro de
2012 pela banca examinadora constituída pelos professores abaixo:

Prof. Luciano Augusto Souza Rohleder
(Orientador/Avaliador)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Pereira
(Avaliador)

Prof. Msc. Vairton Radmann
(Avaliador)

Ao meu esposo Emerson e a minhas filhas Thayná, Ester e Iverlly Eloise que em toda minha trajetória acadêmica estiveram ao meu lado me incentivando nos momentos mais difíceis de serem superados.
Aos meus pais, Rogério e Maria Auxiliadora, que me educaram e me deram a oportunidade para mais esta conquista em minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao grande Deus, obrigada pelo privilégio da vida, pelas realizações, como este trabalho realizado.

A Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade dada para a execução deste curso.

Ao Prof. Luciano Augusto Souza Rohleder, pelas orientações e ensinamentos, apoio e amizade.

Ao Dr. Claudio Ramalho Townsend (Co-orientador), pela presteza e orientações recebidas durante o estagio e elaboração deste trabalho.

A EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária.

A todos os professores do colegiado de Agronomia, pela dedicação, esforço e perseverança para o aprimoramento deste curso.

Aos colegas de curso, pelo companheirismo, amizade e aprendizado que obtivemos juntos.

Aos amigos Claudinéia, Ivalmir e Nilson, obrigada pelos belos momentos que tivemos durante o decorrer deste curso.

Ao grande amigo e patrão Julio César Ribeiro Guimarães, pela compreensão e apoio ao longo de minha graduação.

Aos meus amores Emerson, Thayná, Ester e Iverlly Eloise; meus pais Rogério e Maria Auxiliadora, obrigada pelo apoio em todos os momentos.

SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO.....	6
Página	6
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. Geral.....	17
3.2. Específicos	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1. Caracterização do local	19
4.2. Atividades desenvolvidas	24
4.2.1. Ano agrícola I - 2008/2009	24
4.2.2. Ano agrícola II - 2009/2010	30
4.2.3. Ano agrícola III - 2010/2011	34
4.2.4. Ano agrícola IV - 2011/2012.....	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1. Ano agrícola I - 2008/2009	42
5.1.1. Estabelecimento das Lavouras	42
5.1.2. Produção e Produtividade das Lavouras.....	43
5.2. Ano agrícola II - 2009/2010	45
5.2.1. Estabelecimento da Lavoura.....	45
5.3. Ano agrícola III - 2010/2011	48
5.3.1. Estabelecimento da Lavoura de Verão	48
5.3.2. Produção e Produtividade da Lavoura de Verão.....	50
5.3.3. Estabelecimento das Lavouras de Inverno	51
5.3.4. Produção e Produtividade das Lavouras de Inverno.....	53

5.4. Ano agrícola IV - 2011/2012	55
5.4.1. Estabelecimento da Lavoura de Verão	55
5.4.2. Produção e Produtividade da Lavoura de Verão.....	56
5.4.3. Estabelecimento das Lavouras de Verão.....	56
5.4.4. Produção e Produtividade das Lavouras de Inverno.....	57
6. ANÁLISE DE SOLO.....	60
6.1. Propriedades químicas	60
7. CONCLUSÃO	62
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características químicas no perfil do solos conforme as classes de solos que ocorrem na área do sistema iLPF/Porto Velho-RO.....	20
Quadro 2. Principais espécies infestantes que ocorriam na área de pastagem onde foi implantado o sistema iLPF/Porto Velho-RO.	21
Quadro 3. Cronosequência de lavouras implantadas no sistema iLPF/Porto Velho-RO.....	25
Quadro 4 Estabelecimento da lavoura de arroz de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.	42
Quadro 5 Estabelecimento da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.	42
Quadro 6 Produtividade da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.	43
Quadro 7 Produtividade da lavoura de arro de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho. Ano agrícola I - 2008/2009.	44
Quadro 8 Estabelecimento da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.	45
Quadro 9 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.	46
Quadro 10 Estimativa de produção de grãos da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.	47
Quadro 11 Estabelecimento da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	48
Quadro 12 Produção da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	50
Quadro 13 Estabelecimento da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.....	51
Quadro 14 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	53
Quadro 15 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de sorgo cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	54
Quadro 16 Estabelecimento da pastagem em cultivo simultâneo com a lavoura de milho safrinha no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	55
Quadro 17 Estabelecimento da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.	55
Quadro 18 Produção da lavoura de soja cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.	56
Quadro 19 Estabelecimento da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.	56
Quadro 20 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.	57
Quadro 21 Estabelecimento da lavoura de arroz de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.	57
Quadro 22 Produtividade da lavoura de arroz de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho. Ano agrícola IV - 2011/2012.	58
Quadro 23 Resultados de análise de solo a profundidade de 0 a 20 cm, nos módulos de uso da terra do sistema iLPF/Porto Velho-RO.....	60

Quadro 24 Resultados de análise de solo a diferentes profundidades, nos módulos de uso da terra do sistema iLPF/Porto Velho-RO..... 61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área do sistema iLPF/Porto Velho-RO.....	19
Figura 2. Croqui da área do sistema iLPF/Porto Velho-RO.....	23
Figura 3. Adubação nitrogenada em cobertura no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	26
Figura 4. Raízes e aspecto de clorose da lavoura de soja no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	27
Figura 5. Levantamento de estabelecimento das lavouras no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	27
Figura 6. Monitoramento de insetos predadores na lavoura de soja no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	28
Figura 7. Controle de insetos predadores da lavoura de soja no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	29
Figura 8. Colheita da lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes para ensilagem no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010I.	32
Figura 9. Enchimento do silo de superfície durante a colheita da lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.	33
Figura 10. Lavouras em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.....	43
Figura 11. Lavouras próximas à maturação no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.	44
Figura 12. Lavoura em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.....	46
Figura 13. Lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes em fase de maturação de grãos no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.	47
Figura 14. Lavoura de soja em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	49
Figura 15. Lavoura de soja em fase vegetativa no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.....	49
Figura 16. Lavoura de soja em fase de florescimento e próxima a colheita no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	51

Figura 17. Lavoura de milho em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.....	52
Figura 18. Lavoura de sorgo em fase de estabelecimento e florescimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.	53

RESUMO

A exploração de novas fronteiras agrícolas, ao longo das últimas décadas, levou à crescente expansão da atividade no ecossistema Amazônico. Buscando-se alternativas para evitar incorporação de novas áreas ao sistema produtivo, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer um sistema de produção agropecuário sustentável para Rondônia em regiões de cerrados e de floresta visando a reabilitação de áreas degradadas por meio da Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), buscando o aumento da produtividade das graníferas e forrageiras, maior retorno econômico e menor impacto ambiental. O experimento vem sendo conduzido desde 2008 dentro de um sistema pré-definido de iLPF, no Campo Experimental da Embrapa Rondônia em Porto Velho, ocupa uma área de 17 hectares (ha), com predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa. Esta área foi subdividida em cinco (5) Módulos, dos quais quatro ocupam 10 ha, perfazendo 2,5 ha cada (Módulos 1, 2, 3 e 4), onde foram conduzidas diferentes rotações de culturas (arroz/soja/milho/sorgo/gramínea), nos quais se deu ênfase a interface Lavoura-Pecuária; e por um de 4,1 ha (Módulo 5) destinado a introdução do componente arbóreo (*Eucalyptus* spp.), onde se enfatiza a interface Pecuária-Floresta. O desempenho agrônômico das culturas foi satisfatório, mostrando de maneira sustentável que o sistema iLPF pode ser uma prática para recuperação de áreas alteradas/degradadas, aumentando a produtividade trazendo lucros, com maior estabilidade de renda devido à produção diversificada.

Palavras chave: áreas degradadas, recuperação, grãos, desempenho agrônômico, floresta, Amazônia.

ABSTRACT

The exploration of new agricultural frontiers, over the past decades has led to the spread of activity in the Amazon ecosystem. Seeking alternatives to avoid incorporation of new areas to production systems, this paper aims to establish a system for sustainable agricultural production in Rondônia region of savannas and forests for the rehabilitation of degraded areas through Integrated Cattle Farming Forest (IAFP), seeking increased productivity and forage graníferas, greater economic returns and less environmental impact. The experiment has been conducted since 2008 within a pre-defined system of IAFP, the experimental field of Embrapa Rondônia in Porto Velho, occupies an area of 17 hectares (ha), with predominantly dystrophic Oxisol clay texture. This area was subdivided into five (5) modules, four of which occupy 10 ha, totaling 2.5 ha each (Modules 1, 2, 3 and 4), which were conducted different crop rotations (rice / soy / corn / sorghum / grass), in which it emphasized the interface Crop-Livestock, and a 4.1 ha (Module 5) for the introduction of the tree component (Eucalyptus spp.), which emphasizes the livestock-forest interface. The agronomic performance of the crop was satisfactory, showing sustainably IAFP that the system can be a practice for reclamation altered / degraded, increasing productivity, bringing profits, more income stability due to diversified production.

Keywords: degraded areas, recovery, grains, agronomic, forest, the Amazon.

1. INTRODUÇÃO

Com a exploração de novas fronteiras agrícolas, ao longo dos últimos anos, o que levou à crescente expansão da atividade no ecossistema Amazônico tendo início com o extrativismo da madeira, seguido de queimadas sucessivas e implantação de pastagens, em sua maioria sem planejamento adequado e com pecuária explorada de forma extensiva, surge à expansão das áreas degradadas.

Atualmente, buscam-se alternativas para evitar a necessidade de incorporação de novas áreas ao sistema produtivo, e reabilitar as que se encontram em processo de degradação.

Encontrar o equilíbrio entre a produção de alimentos que satisfaça a demanda atual sem comprometer áreas que serão essenciais no futuro é um desafio a ser considerado pela sociedade contemporânea. Por isso, se faz necessário adaptar e desenvolver sistemas de produção sustentáveis que recuperem a fertilidade do solo e a produtividade das culturas.

Segundo Embrapa (2009), o sistema de integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF) é uma estratégia de produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agro ecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica, o que complementa e atualiza as colocações de Aiarza et al., (1999) e Kluthcouski et al., (2000).

As áreas de lavoura e de pastagens mal manejadas da região Amazônica têm apresentado profunda transformação, tanto na biologia, quanto na física e química do solo, devido à condução de sistemas de produção que levam a redução do teor de matéria orgânica, como, por exemplo, o plantio convencional e a monocultura contínua de soja, associados com a exploração inadequada da atividade pecuária, contribuindo para a degradação dos atributos do solo. Conforme Zambolim et al., (2004), garantir a sustentabilidade do sistema, utilizando corretamente os recursos naturais (terra, água e solo) e ainda garantir a competitividade do sistema, além de alcançar eficiência

produtiva e econômica, é um grande desafio.

Com o objetivo de reverter este quadro, muitos agricultores vêm adotando o sistema de plantio direto e recuperação de pastagens degradadas com culturas anuais e introdução de um componente arbóreo de viabilidade econômica, que permita recomposição florestal em consócio com as atividades agrícola e pecuária. Nas condições edafoclimáticas da região Amazônica especialmente na região dos cerrados rondonienses e em solos degradados de pastagens, tem-se deparado com dificuldades no que concerne à formação de uma cobertura morta, premissa básica para o sucesso do sistema de plantio direto (BALBINO, 1997, TOWNSEND et al., 2009), e com a falta de opções viáveis de rotação de culturas e introdução do componente florestal. Neste sentido o sistema iLPF tem-se mostrado uma alternativa viável para a recomposição de forma econômica e ambiental, propiciando melhores condições para o cultivo de lavouras graníferas.

No Centro Oeste brasileiro, a integração dos sistemas de produção de grãos, pecuária e recomposição florestal se constitui em novo paradigma para os agricultores, pecuaristas e profissionais da área. Segundo Kluthcouski et al. (2000), os benefícios da integração Lavoura-Pecuária-Floresta decorrem de aspectos agrônômicos, econômicos, ecológicos e sociais.

Esse sistema tem potencial para aumentar a produtividade e reduzir os riscos de degradação, melhorando os atributos químicos, físicos e biológicos do solo e assim reconverter áreas ao processo produtivo de maneira sustentável. Seu impacto é ainda maior quando são incluídas leguminosas forrageiras no sistema (AYARZA et al., 1999). Além disso, a integração com o componente florestal reduz os riscos econômicos e estimula a recomposição florestal demandada pela exigência de órgãos ambientais, além de se tornar uma renda alternativa no que diz respeito ao manejo florestal integrado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As áreas desmatadas na Amazônia Legal Brasileira já ultrapassam 730.000 km², da qual estima-se que cerca de 70% são usados em algum período com pastagens. Em Rondônia, a área desmatada até o ano de 2009 foi estimada em 84.891 km², correspondendo à cerca de 35% do território do Estado, perfazendo mais de 5,5 milhões de ha de pastagens, que são a principal base alimentar de um rebanho com quase 12 milhões de bovinos (IDARON, 2010; INPE, 2011).

As pastagens cultivadas constituem o principal tipo de uso da terra na Amazônia Legal (REBELLO & HOMMA, 2005), as quais estão sujeitas a modificações antrópicas, através do seu manejo. Como regra geral, essas pastagens são estabelecidas em área de floresta, após a derrubada e queima da exuberante fitomassa e seguem em maior ou menor grau, os padrões produtivos descritos por Serrão & Toledo (1994). Após o estabelecimento da pastagem, via de regra, esta apresenta bons níveis de produtividade, em decorrência do incremento na fertilidade do solo pela incorporação das cinzas, situação que perdura durante os três a cinco primeiros anos de uso. Paulatinamente há decréscimo na produtividade e incremento de plantas invasoras, em decorrência da incapacidade da gramínea forrageira sustentar bons rendimentos em níveis baixos de fertilidade, sendo o fósforo (P) o elemento mais limitante, muito embora, em pasto com avançado estágio de degradação, o nitrogênio (N) e o potássio (K) também passam a ser limitantes, em decorrência dos baixos teores de matéria orgânica (MO) no solo (TOWNSEND et al., 2001) e ineficiente ciclagem desses nutrientes no sistema pastoril. Alia-se a esses fatores alta incidência de pragas e doenças, bem como, o manejo inadequado do sistema solo-planta-animal, imposto pelo homem. Esse processo culmina com a inviabilidade bioeconômica da pastagem, redundando em sua degradação.

Veiga et al., (2000) citam que têm sido atribuído as pastagens a perda da biodiversidade e modificação do ecossistema devido ao desmatamento, além do processo de degradação e da grande quantidade de florestas secundárias originadas de pastagens abandonadas ou em degradação.

Para Ribeiro et al. (2005), o manejo inadequado, o baixo nível tecnológico e a utilização de altas taxas de lotação são as causas da degradação das pastagens amazônicas.

O Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira, DEGRAD, após levantamentos em 2010, constataram que 7.508 km² de pastagens na região estão em completa degradação, portanto a inserção de um sistema iLPF, pode ser uma boa alternativa para recuperação de tais áreas.

Atualmente, parte dos produtores do cerrado tem utilizado o sistema de plantio direto (PD), tecnologia que ameniza problemas de degradação por dispensar as operações de preparo em área total e contribuir para a redução de perdas de solo. Não obstante ser um dos melhores sistemas de conservação do solo tem apresentado problemas de compactação, principalmente devido à má formação ou falta de manutenção da cobertura morta na superfície do solo.

As condições edafoclimáticas de Rondônia, principalmente temperatura média anual elevada e inverno seco, aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica e dificultam o cultivo de plantas de cobertura durante a estação seca, podendo ser verificado em Porto Velho onde está sendo realizado o experimento.

Trabalhos desenvolvidos por Kluthcouski et al. (2000), demonstraram o grande potencial do consórcio de culturas anuais com forrageiras, fundamentados especialmente na produção de milho, sorgo, milheto, arroz e soja com forrageiras tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria*, tanto em plantio direto como no convencional, em áreas de lavoura, com solo devidamente corrigido. Isto permite grande desenvolvimento inicial das culturas anuais, exercendo alta competição sobre as forrageiras e prevenindo redução significativa nas suas capacidades produtivas.

Como forma de manutenção da produtividade e de recuperação/renovação indireta de pastagem oferecido pelo iLPF, onde a inserção de lavouras constante de sistema de produção de grãos e de produção animal que interagem e se completam em aspectos de manejo, fertilidade, física e biologia do solo, aumenta a renda dos produtores e traz

progresso social ao campo MACEDO (2009), proporcionando soluções de problemas relacionados à cobertura de solo em plantio direto e à alimentação animal na seca.

Esse cenário tem despertado a preocupação de diferentes segmentos da sociedade, que cada vez mais exerce pressão sobre o setor produtivo que atua no Bioma Amazônia, com o intuito de que esse adote sistemas de produção que sejam sustentáveis. Neste enfoque as pastagens cultivadas merecem atenção especial, pois representam um dos principais sistemas de uso das terras deste Bioma, bem como, a atividade pecuária é de suma importância de modo a garantir segurança alimentar (carne e leite) e ser fonte de renda e ocupação para milhares de pequenos produtores (REBELLO & HOMMA, 2005).

Vários pesquisadores, a exemplo de Kitamura (1994), Rebello & Homma (2005) e Valentim & Andrade (2009), apontam que a recuperação e intensificação do uso de pastagens cultivadas devem ser preconizadas a fim de reduzir a expansão em áreas de florestas, propiciando benefícios de ordem ecológica (preservação da biodiversidade), econômica (custo de formação de pastagem maior que o de recuperação) e social (necessidade de mão-de-obra), com vistas à sustentabilidade dos sistemas pastoris no Bioma Amazônia. As estratégias utilizadas para a reabilitação da capacidade produtiva das pastagens buscam interromper o processo de degradação, combatendo-se as causas a ele associadas. A abrangência das medidas adotadas irá depender do grau de distúrbio do sistema solo-planta-animal, de modo que as causas podem ser controladas independentemente ou associadas (SOUZA NETO & PEDREIRA, 2004; OLIVEIRA, 2007).

As tecnologias geradas ou adaptadas à Região Amazônica, voltadas à recuperação/renovação direta de pastagens degradadas demonstram a viabilidade agrônômica e zootécnica, no entanto, as principais limitações de adoção recaem no alto custo de implantação e retorno de médio/longo prazo advindo da atividade pecuária, como descrevem Townsend et al. (2010).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

- Estabelecer um sistema de produção agropecuário sustentável para Porto Velho RO e regiões de cerrados e de floresta visando a reabilitação de áreas degradadas por meio da Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), buscando o aumento da produtividade das graníferas e forrageiras, maior retorno econômico e menor impacto ambiental.

3.2. Específicos

- Estabelecer um modelo de produção sustentável pelo aumento da produtividade de grãos, forrageiras e floresta, acompanhados do maior retorno econômico e menor impacto no ambiente, esse trabalho restringe-se ao modelo que vem sendo conduzido em Porto Velho.

- Estabelecer um modelo que melhor se adapte as condições adversas para implementação do sistema iLPF nos cerrados de Porto Velho, podendo se difundir para o restante do estado.

- Avaliar a produtividade de grãos, forrageiras e florestas estabelecidas no sistema IPLF.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento vem sendo desenvolvido dentro de um sistema pré-definido de iLPF, que segundo Zambolim. et al. (2004), visa, especialmente, à recuperação de solos degradados de pastagens e à redução dos custos de produção, formado pela rotação de culturas graníferas, forrageiras e florestais, nos quais estão sendo conduzidas atividades de pesquisa nos Campos Experimentais da Embrapa Rondônia localizados nos municípios de Vilhena e Porto Velho, no entanto os dados apresentados neste trabalho são exclusivamente do campos de Porto Velho RO. A atividade vem gerando conhecimentos dos efeitos das fitotécnicas (várias disciplinas) entre culturas (práticas inter-culturas), e dentro de cada cultura (soja, milho, sorgo, arroz e pastagem), chamada de práticas intra-culturas.

Estão sendo conduzidos estudos com fertilizantes (N e P) nas graníferas, forrageiras e floresta, e os seus efeitos residuais nas espécies em sucessão, bem como o efeito do manejo integrado de pragas aplicado em cada espécie granífera, forrageira e eucalipto, na população de insetos e danos nas culturas posteriores; estudos da eficiência de controle de plantas daninhas com herbicidas e seus efeitos residuais na população de plantas daninhas e injúrias nas culturas no sistema de produção, além do estudo da dinâmica do banco de sementes; incidência de doenças (solo e foliar) em função de manejos aplicados nas culturas anteriores; incidência de fungos de solo em função de aplicação de herbicida nas culturas anteriores; evolução dos atributos bio-físico-químicos do solo em função da rotação de cultura/forrageira, e avaliação do impacto no ambiente das práticas utilizadas, como efeito na diversidade e quantidade de microrganismos nos solo, resíduos de produtos químicos no solo, água, grãos e carne.

Para implantação do experimento foi selecionada uma área que vinha sendo utilizada como pastagem há mais de 15 anos e encontrava-se em avançado estágio de degradação, dividida em quatro módulos de 2,5 ha cada, para o plantio intercalado de grãos e forragens e um modulo de 4,1 ha com pasto em degradação com posterior plantio de floresta, além das áreas de bordas (2,9 ha) perfazendo um total de área de 17 ha.

4.1. Caracterização do local

O sistema iLPF foi implantado em uma área de 17 ha localizada no Campo Experimental de Porto Velho da Embrapa-Rondônia (Figura 01), sob as coordenadas: 63°51'0,57"W e 8°47'38,23"S; 63°51'4,53"W e 8°47'45,50"S; 63°50'51,70"W e 8°47'54,22"S; 63°50'47,48"W e 8°47'46,81"S. O município de Porto Velho se insere na Região Oeste do Estado de Rondônia; situa-se a 95m de altitude, 08°47'42" de latitude Sul e 63°50'45" de longitude Oeste. O clima foi classificado (Köppen) como tropical úmido do tipo Am, com temperatura média anual de 24,9° C; precipitação anual entre 2.000 a 2.300 mm; estação seca bem definida (junho a setembro) e umidade relativa do ar média de 89% (SEDAM).



Figura 1. Localização da área do sistema iLPF/Porto Velho-RO.

Foto: Google Earth acesso novembro 2008

De acordo com o a caracterização e mapeamento dos solos do Campo Experimental de Porto Velho realizado por Valente et al. (1997), os solos que ocorrem no sistema iLPF são do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa, que abrange cerca de 70% da área, e Podzólico Vermelho Amarelo e Plintossolo, em menor proporção. Os dois primeiros apresentam limitações moderadas ao uso agrícola, decorrente da baixa fertilidade natural, pois possuem baixos níveis de soma de bases ($SB=Ca^{+2}+ K^{+}+ Mg^{+2}+Na$), de

capacidade de troca de cátions ($T=SB+H^++Al^{3+}$), de saturação de bases ($V\%=100*SB/T$) e disponibilidade de P, são fortemente ácido, com elevada saturação por Al^{3+} ; além de apresentarem horizonte B plíntico, conferindo condição de drenagem moderada, enquanto que o último apresenta restrição ao uso agrícola devido às propriedades físicas indesejáveis, que resultam em drenagem imperfeita, bem como a baixa fertilidade natural e elevada saturação por Al^{3+} (Quadro 1).

Quadro 1. Características químicas no perfil do solos conforme as classes de solos que ocorrem na área do sistema iLPF/Porto Velho-RO.

Classe de Solo	Profundidade mm	Silte	Argila	pH H ₂ O	S ¹	T ²	V ³	C ⁴	Al ⁺³	P PPM	Ki ⁵
	 % %						
Latossolo Vermelho-Amarelo (LV₂) distrófico plíntico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano	0 a 5	39	51	5,1	1,9	14,5	13	3,91	1,9	4	1,81
	5 a 12	38	54	4,9	0,7	12,2	6	2,18	2,2	2	1,88
	12 a 24	33	61	4,7	0,4	10,6	4	1,55	2,4	2	1,97
	24 a 39	32	62	4,8	0,3	10,1	3	1,28	2,0	1	1,78
	39 a 69	32	62	4,8	0,3	9,0	3	0,92	2,0	1	1,88
	69 a 92	32	62	4,9	0,2	7,1	3	0,62	2,1	1	1,84
	92 a 120	26	70	4,9	0,1	7,7	1	0,45	2,4	1	2,05
	120 a 160	23	70	5,0	0,1	7,6	1	0,41	2,7	1	1,82
160 a 200	30	66	5,1	0,2	7,2	3	0,20	2,9	1	2,13	
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV) distrófico plíntico A moderado textura argilosa/muito argilosa floresta equatorial subperenifólia de várzea relevo plano	0 a 3	41	41	5,0	2,2	12,7	17	4,26	0,9	13	1,00
	3 a 8	40	45	4,2	0,5	9,9	5	1,62	2,3	2	0,89
	8 a 25	38	45	4,2	0,3	9,3	3	1,34	2,3	2	0,84
	25 a 51	37	47	4,6	0,3	7,9	4	0,86	2,3	1	0,79
	51 a 79	35	49	4,7	0,2	7,0	3	0,54	2,5	1	0,71
	79 a 111	34	53	4,9	0,2	5,3	4	0,38	2,8	1	0,64
	111 a 151	34	54	5,0	0,2	6,2	3	0,28	3,4	1	0,63
151 a 200	27	62	5,0	0,2	7,0	3	0,21	4,8	1	0,43	
Plintossolo (PT₂) distrófico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase imperfeitamente drenado floresta equatorial subperenifólia relevo plano	0 a 7	53	17	5,5	1,7	7,2	23	1,80	0,4	4	1,98
	7 a 15	53	28	4,8	0,6	7,2	8	1,42	1,1	2	1,92
	15 a 38	46	32	4,9	0,1	5,9	2	0,63	1,4	1	1,75
	38 a 57	49	32	4,9	0,1	5,2	2	0,48	1,4	2	2,06
	57 a 74	40	39	5,1	0,1	6,1	2	0,37	1,8	1	1,59
	74 a 99	44	43	5,1	0,2	7,8	2	0,24	2,7	1	1,67
	99 a 131	32	44	5,0	0,2	7,9	2	0,17	3,0	1	1,86
	131 a 200	29	48	5,0	0,2	8,0	2	0,12	3,2	1	1,59

(1) SB: soma de bases ($SB=Ca^{+2}+K^++Mg^{+2}+Na$); (2) T: capacidade de troca de cátions ($T=SB+H^++Al^{3+}$); (3) V: saturação de bases ($V=100*S/T$); (4) C: carbono orgânico; (5) Ki: índice $Ki=\%SiO_2*1,70/\%Al_2O_3$.

Fonte: VALENTE et al. (1997)

A vegetação originária que ocorria no local onde foi implantado o sistema iLPF constituía-se de uma floresta equatorial subperenifólia, em meados da década de 70, após sua derrubada e queima, foi estabelecida uma pastagem com a gramínea Quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*).

Posteriormente foram introduzidas as gramíneas Andropógon (*Andropogon gayanus* cv. Planaltina) e Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). Este pasto foi destinado por mais de 20 anos ao pastoreio do rebanho de búfalos (*Bubalus bubalis*) formado de diferentes composições genéticas entre as raças Murrah e Mediterrâneo, esses animais eram mantidos exclusivamente em regime de pasto e recebiam água e mistura mineral à vontade.

Devido à falta de um manejo adequado, com o decorrer do tempo o pasto entrou em processo de degradação, em decorrência da retirada dos bubalinos, o que levou a prevalência de plantas infestantes, as quais chegaram a cobrir mais de 50% da superfície do solo, com predominância das espécies apresentadas no Quadro 2. Alia-se a essa condição os atributos químicos e físicos do solo inadequados à manutenção da(s) espécie(s) forrageira(s) e a falta de correção e adubação.

Quadro 2. Principais espécies infestantes que ocorriam na área de pastagem onde foi implantado o sistema iLPF/Porto Velho-RO.

Família Botânica	Nome	
	Científico	Popular
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Juá-bravo, Mata-cavalo
	<i>Solanum palinacanthum</i>	Juá
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Cassia rotundifolia</i>	Fedegoso
	<i>Crotalaria</i> spp.	Crotalárias
	<i>Mimosa invisa</i>	Mimosa, Sensitiva
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Vassoura-de-botão
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Gervão
Asteraceae	<i>Eupatorium maximilianii</i>	Mata-pasto
Clusiaceae	<i>Vismia guianensis</i>	Lacre
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiaba
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> spp.	Tiriricas
Malvaceae	<i>Sida</i> spp.	Guanxumas
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra-pedra
Poaceae (Gramineae)	<i>Paspalum virgatum</i>	Capim-navalha
	<i>Eragrostis pilosa</i>	Capim-mimoso
	<i>Imperata brasiliensis</i>	Capim-sapé
	<i>Hemolepisaturensis</i>	Gramma-de-égua

Fonte: Levantamento Fitossociológico

O sistema iLPF, conforme observa-se no croqui (Quadro 3) ocupa uma área de 17 ha, subdividida em cinco Módulos (Figura 2), dos quais quatro ocupam 10,0 ha, perfazendo 2,5 ha cada um (Módulos 1, 2, 3 e 4), onde vem sendo conduzidas diferentes rotações de culturas (arroz-*Oryza sativa*; soja-*Glycine max*; milho-*Zea mays* e sorgo-*Sorghum bicolor*), nos quais se dava ênfase a interface Lavoura-Pecuária do sistema; e por um de 4,1 ha (Módulo 5) destinado a introdução do componente arbóreo (Eucalipto - *Eucalyptus* spp.), onde se enfatiza a interface Pecuária-Floresta do sistema iLPF, sendo que toda área possui bordaduras de 2,9 ha.

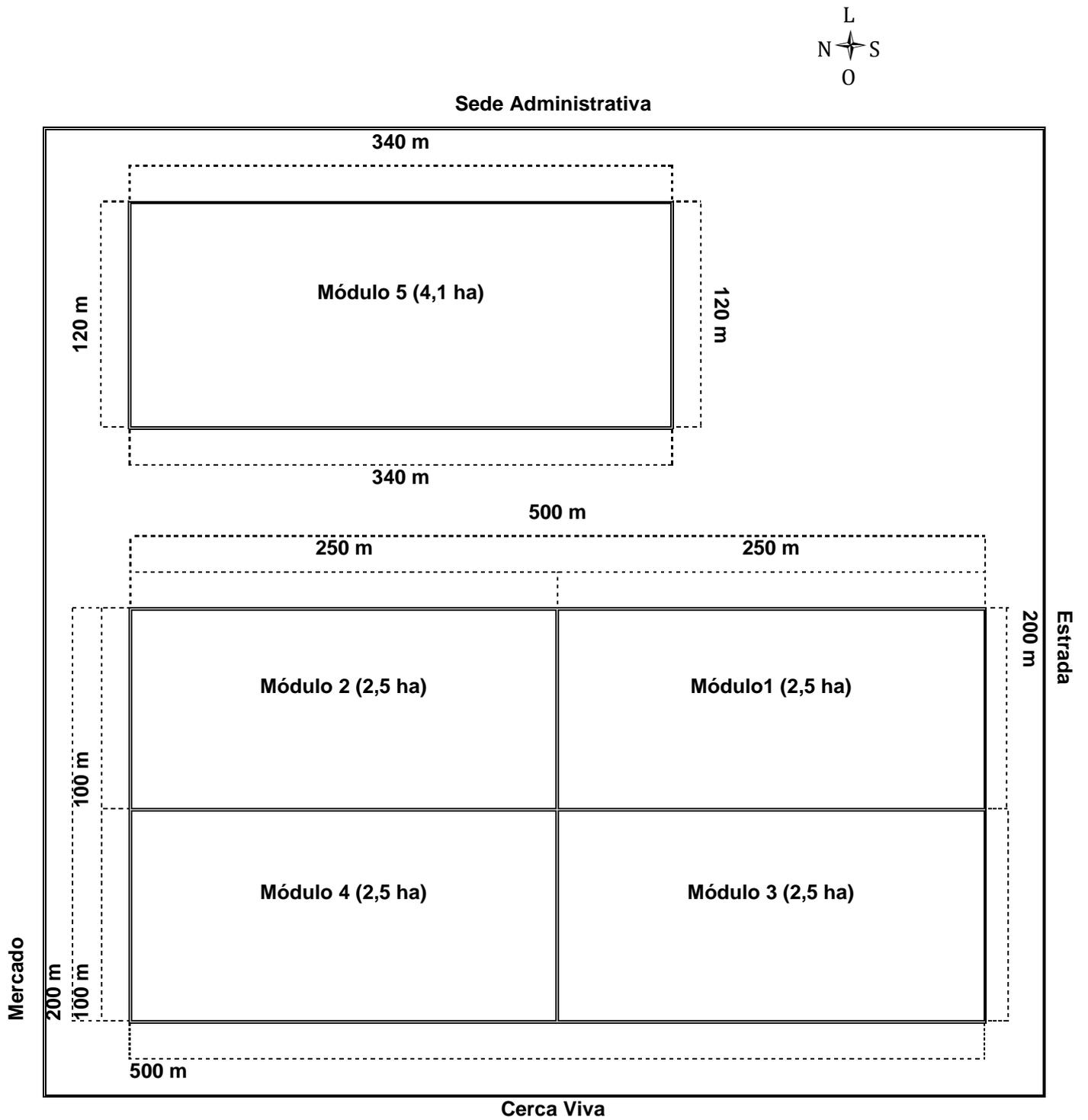


Figura 2. Croqui da área do sistema iLPF/Porto Velho-RO

4.2. Atividades desenvolvidas

4.2.1. Ano agrícola I - 2008/2009

Para diagnosticar e avaliar a fertilidade do solo, bem como definir os níveis de correção e adubação, foram realizadas amostragens antes da implantação do sistema iLPF, para tanto a área foi percorrida em zigue-zague em cinco transectos, retirando-se com auxílio de um trado, dez amostras estratificadas às profundidades de 0 a 10, 10 a 20 e 20 a 40 cm, que compunham uma amostra composta de aproximadamente 200 g, as quais foram analisadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Rondônia, quando determinou-se, conforme metodologia descrita pela Embrapa (1999): pH em H₂O, fósforo disponível (P), cálcio trocável (Ca⁺²), magnésio trocável (Mg⁺²), potássio trocável (K⁺), alumínio trocável (Al⁺³), acidez potencial (H⁺+Al⁺³), matéria orgânica (MO) e calculou-se a saturação por bases (V). Esse mesmo procedimento foi adotado em cada Módulo de uso da terra antes do estabelecimento e após a colheita das culturas, a exceção da coleta realizada em junho de 2009, quando o solo foi coletado a profundidade de 0 a 20 cm.

No início de novembro de 2008, após a escolha e caracterização do local onde seria estabelecido o sistema iLPF, procedeu-se o estabelecimento das lavouras na primeira quinzena de fevereiro, como apresentado no quadro 03. Nos Módulos 1 e 2, foi cultivado o arroz de terras altas (*Oryza sativa* cv. BRS-Sertanejo) caracterizado por possuir suas plantas vigorosas, de porte médio, moderadamente perfilhadoras e com boa resistência ao acamamento. Apresenta moderada resistência à mancha parda (*Gloeosporium fructigenum*), escaldadura (*Gerlachia oryzae*) e mancha de grãos (*Epicoccum nigrum*). Suas panículas são longas, com elevado número de grãos. O rendimento de grãos inteiros no beneficiamento é alto e estável, e os grãos beneficiados são translúcidos (Embrapa Arroz e Feijão, 2006).

Quadro 3. Cronosequência de lavouras implantadas no sistema iLPF/Porto Velho-RO

Ano Agrícola	Estação do Ano	Módulo de Uso da Terra				
		1 (2,5 ha)	2 (2,5 ha)	3 (2,5 ha)	4 (2,5 ha)	5 (4,1 ha)
I 2008/2009	Verão outubro a março	Arroz (BRS-Sertanejo)	Arroz (BRS-Sertanejo)	Soja (MG/BR- Conquista)	Soja (MG/BR- Conquista)	Pasto em degradação
	Inverno abril a setembro	Pousio	Pousio	Pousio	Pousio	Pasto em degradação
II 2009/2010	Verão outubro a março	Milho silagem (AL-Bandeirantes)	Pousio	Milho silagem (AL- Bandeirantes)	Pousio	Pasto em degradação
	Inverno abril a setembro	Pousio	Pousio	Pousio	Pousio	Pasto em degradação
III 2010/2011	Verão outubro a março	Soja (BRS-Valiosa RR)	Soja (BRS-Valiosa RR)	Soja (BRS-Valiosa RR)	Soja (BRS-Valiosa RR)	Eucalipto (4 clones)
	Inverno abril a setembro	Sorgo grãos (BRS-308 e 310)	Milho silagem (BRS-1040) + <i>B. ruziziensis</i>	Sorgo grãos (BRS-308 e 310)	Milho silagem (BRS-1040) + <i>B. ruziziensis</i>	Eucalipto (4 clones)
IV 2011/2012	Verão outubro a março	Milho silagem (BRS-1040)	Arroz (BRS-Sertanejo)	Soja (BRS-Valiosa RR)	<i>B. ruziziensis</i> (pastejo)	Eucalipto (4 clones)
	Inverno abril a setembro	Pousio	Pousio	Pousio	Pousio	Eucalipto (4 clones)

Nos Módulos 3 e 4 foi cultivado a soja (*Glycine max* cv. MG/BR-Conquista), selecionada por ser uma cultivar de soja convencional com alto potencial produtivo. É resistente ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f.sp. meridionalis*), à mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*), e à pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris pv. phaseoli*) e aos nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*). Além de ser suscetível ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*). A coloração da flor é roxa, o hilo é preto e a pubescência é marrom. Apresenta boa resistência ao acamamento. Possui período juvenil longo, ampla região de adaptação e apresenta bom comportamento também em semeaduras antecipadas (setembro/outubro) ou atrasadas (dezembro), (Embrapa Transferência de Tecnologia,2004).

No plantio do arroz foi utilizada semeadora/adubadora em linhas, mantendo-se espaço de 0,35 m uma das outras e distribuindo 90 sementes/m linear. Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo aplicados 400 kg ha do formulado 05-25-15

(20, 100 e 60 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Decorridos 45 dias do plantio distribui-se em cobertura 50 kg ha de N sob a forma de uréia (110 kg ha).

No plantio da soja, previamente efetuou-se a inoculação usando-se cerca de 4 g do inoculante/kg de semente. A semeadora/adubadora foi ajustada para manter o espaçamento entre linhas de 0,52 m e distribuir de 18 a 20 sementes/m linear, visando uma população de aproximadamente 350.000 plantas/ha. Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo aplicados 500 kg ha do formulado 02-20-18 (10, 100 e 90 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Decorridos 45 dias depois do plantio (DPP) distribui-se em cobertura 35 kg ha de N sob a forma de uréia (77 kg ha) (Figura 3). Este procedimento foi adotado, pois por meio dos levantamentos de estabelecimento da lavoura, constatou-se que a infecção e atividade dos nódulos de *Rhizobium* não estavam sendo efetivas, causando sintomas visíveis (clorose) de deficiência de N nas plantas (Figura 4).



(a) Soja cv. MG/BR-Conquista (45 DPP)



(b) Arroz cv. BRS-Sertanejo (45 DPP)

Figura 3. Adubação nitrogenada em cobertura no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend



Figura 4. Raízes e aspecto de clorose da lavoura de soja (48 DPP) no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

Tanto na lavoura de soja como de arroz, os levantamentos de estabelecimento foram realizados em quatro transectos percorridos em zigue-zague, quando em 15 pontos de um metro linear, contava-se o número de plantas da cultura e de espécies indesejáveis (mono e dicotiledôneas), media-se a altura de planta; na cultura de soja arrancou-se uma planta, tendo o cuidado de evitar danos às raízes, nas quais se contou o número de nódulos, e se observou sua condição de ativo (coloração rósea purpúrea) ou não (Figura 5).



(a) Soja cv. MG/BR-Conquista (37 DPP)



(b) Arroz cv. BRS-Sertanejo (35 DPP)

Figura 5. Levantamento de estabelecimento das lavouras no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

O monitoramento de insetos predadores em ambas as lavouras, foi realizado semanalmente no decorrer do ciclo das culturas, por meio do método do pano de batida (1,0 m x espaçamento da lavoura), para tanto a área foi percorrida em zigue-zague em quatro transectos, procedendo-se 15 batidas de pano na trajetória, quando se identificava e contava os insetos (Figura 6). Nesta mesma ocasião procedeu-se o monitoramento de doenças, por meio de observação da condição fitossanitária das plantas, emitindo-se uma nota em escala de um (normal) a cinco (bastante infectada).



Figura 6. Monitoramento de insetos predadores na lavoura de soja no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

Na condução da lavoura de arroz não foi necessário à adoção de tratamentos culturais visando o controle de plantas indesejáveis; e nem o de doenças e pragas, já que os levantamentos de monitoramento não detectaram níveis críticos de patógenos e insetos praga.

Dada a incidência de insetos predadores e patógenos em níveis críticos, detectados pelos levantamentos de monitoramento desses, a lavoura de soja foi submetida a dois tratamentos com inseticidas distribuídos por meio de pulverizador de barras (Figura 7). O primeiro controle se deu no início de março 2009 (cerca de 30 dias após o plantio, DPP), e o segundo em meados de abril (cerca de 70 DPP), em ambos foi empregado inseticida a base de Metamidofós (nome comercial Stron), nas doses de 500 e 600 mL/ha, respectivamente. As lagartas (*Anticarsia gemmatalis* e *Pseudoplusia*

includens), os percevejos (*Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*) e as vaquinhas (*Maecolaspis calcaritera* e *Megascelis* sp.), foram os principais insetos predadores da cultura da soja neste ano agrícola.

A ocorrência de plantas indesejáveis manteve-se em níveis adequados, sem competir por recursos com a cultura, dispensado a adoção de tratamentos culturais de controle das mesmas.



Figura 7. Controle de insetos predadores da lavoura de soja no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

Ao final do ciclo das culturas, meados de maio para o arroz (102 DPP) e início de junho de 2009 para a soja (125 DPP), procedeu-se a avaliação do rendimento de grãos. Para tanto cada lavoura foi percorrida em quatro transectos, nos quais foram amostrados três pontos, com área de 5,6 m² (4 linhas de 4 m ou 4 x 0,35 m x 4,0 m) na de arroz, e de 4,16 m² (4 linhas de 2 m ou 4 x 0,52 m x 2,0 m) na de soja. Antes do corte das amostras, mediou-se a altura de plantas, altura de inserção de panícula (arroz) e de vagem (soja), contou-se o número de plantas por m linear, em seguida colheu-se e se pesou as amostras, posteriormente essas foram trilhadas, determinando-se o rendimento de grãos. Antes do processo de trilha foram retiradas subamostras representativas, sob as quais foram determinados os rendimentos de arroz e soja beneficiados.

Após a colheita das lavouras todos os Módulos foram submetidos ao

roço mecanizado, e permaneceram em pousio até o final de outubro de 2009, quando procedeu-se o levantamento da composição florística e do acúmulo de fitomassa aérea, por meio de cinco amostragens dos locais onde se antecederam as lavouras de arroz (Módulos 1 e 2) e soja (Módulos 3 e 4). Essas amostras foram demarcadas por quadro metálico de 1 m² (1m x 1m), onde identificou-se as espécies que ocorriam, estimou-se visualmente a cobertura de solo, a participação de espécies monocotiledôneas e dicotiledôneas; colheu-se e pesou-se a fitomassa aérea, determinou-se o teor de MS, após secagem em estufa com ar forçado a 65 °C.

Logo após esse levantamento, com intuito de melhor utilizar e de rebaixar a vegetação herbácea existente, a área do sistema iLPF foi pastoreada por 30 vacas da raça “Girolando”, provenientes do cruzamento entre a raça Holandesa e a raça Gir, as quais foram mantidas até meados de novembro (um mês), quando os animais foram retirados, e em seguida realizou-se roço mecanizado da vegetação.

Com base nos resultados de análise de solo da amostragem realizada em junho de 2009, constatou-se a que a correção inicial do solo não havia atingido os níveis de V esperados (Quadro 1), assim optou-se por distribuir em cobertura, em toda área de lavouras do sistema iLPF, sem incorporação ao solo, 1 t ha de calcário dolomítico (PRNT 90%).

4.2.2. Ano agrícola II - 2009/2010

No início de dezembro de 2009, efetuou-se a dessecação da vegetação que ocorria nas áreas de lavouras do sistema iLPF, distribuindo-se por meio de pulverizador de barras, herbicida a base de Aminofosfonato ou Glyphosate (nome comercial Roundup), na dosagem de quatro L/ha.

Decorridas duas semanas da dessecação procedeu-se na palhada dos Módulos 1 e 3, visando a produção de silagem para suplementação alimentar do rebanho leiteiro durante o inverno o plantio do milho (*Zea mays* cv. AL-Bandeirantes), variedade que possui baixo índice de acamamento, alta rusticidade e sementes de baixo custo. Pode ser cultivado em solo de baixa a

alta fertilidade, suportando adensamento sem comprometer a produtividade. Possui ótima resistência ao acamamento e as principais pragas e doenças, seus grãos podem ser usados tanto pra grãos como silagem (Embrapa Milho e Sorgo, 2001).

No plantio do milho utilizou-se semeadora/adubadora ajustada para manter o espaçamento entre linhas de 0,75 m e distribuir de 7 a 8 sementes/m linear, visando uma população de aproximadamente 60.000 plantas/ha. Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo aplicado 300 kg ha do formulado 10-30-30 (30, 90 e 90 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Decorridos 25 DPP, quando as plantas do milho apresentavam de 3 a 4 folhas expandidas, distribuiu-se em cobertura 70 kg ha de N sob a forma de uréia (150 kg ha).

Dada à reincidência de plantas indesejáveis estarem causando concorrência com a cultura, na segunda metade de janeiro cerca de 30 DPP, foi aplicado por meio de pulverizador de barras a mistura de herbicidas composta dos princípios ativo a base de Atrazina e Nicosulfurom (nome comercial Proof e Sanson, respectivamente) nas dosagens de 2,5 e 0,3 L ha. Durante todo o ciclo da lavoura não houve necessidade de tratos culturais visando o controle de insetos predadores. O monitoramento da ocorrência de plantas indesejáveis, pragas e doenças foram à semelhança da metodologia adotada no ano anterior; em cada Módulo foram amostrados 10 pontos de cinco m linear ($5 \times 0,75 = 3,75 \text{ m}^2$).

Quando a cultura atingiu o ponto de colheita para silagem, momento em que os grãos de milho apresentavam-se no estágio farináceo, o que ocorreu em meados de março de 2010 (cerca de 90 DPP), iniciou-se o processo de ensilagem (Figura 8), no qual empregou-se uma ensiladeira acoplada a trator, que colhia e triturava as plantas, em seguida jogava a massa de forragem em uma carreta tracionada a trator, que transportava o material até o local onde estava sendo feito o silo de superfície (22,0 m x 4,5 m x 1,20 m = 119 m³), com capacidade de armazenagem de aproximadamente 60 t matéria verde-MV (Figura 9), suficiente para suplementar 20 vacas em lactação, recebendo 20 kg dia durante 110 dias no decorrer do período de estiagem (julho a novembro).

O material foi colocado em pequenas quantidades sendo que cada vez que se colocava, passava-se repetidas vezes sobre a forragem, até que essa se torne suficientemente densa e melhor compactada objetivando-se retirar a máxima quantidade de oxigênio presente na massa ensilada e com isso melhorar a fermentação e a qualidade da silagem. O pneu do trator deve estar limpo, sem terra ou esterco, para evitar contaminação da silagem.

O tempo entre o enchimento e o fechamento do silo deve ser o mais rápido possível, preferencialmente fechando o silo no mesmo dia, deve-se usar lona plástica de boa qualidade, sem furos, e sempre cobrir com terra ou palhada. No momento do fechamento deve-se expulsar todo o ar que esta sob a lona, à medida que esta vai sendo esticada. Toda borda da lona deve ser enterrada para impedir a entrada de ar ou de água no silo. Deve-se isolar a área para evitar a entrada de animais e pessoas que podem danificar a lona.



Figura 8. Colheita da lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes para ensilagem (95 DPP) no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010I.

Foto: Claudio Townsend



Figura 9. Enchimento do silo de superfície durante a colheita da lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.

Foto: Claudio Townsend

Para a estimativa de produção de forragem a lavoura foi percorrida em dois transectos, nos quais foram amostrados 10 pontos em cada um dos Módulos, com cinco m linear ($5 \times 0,75 = 3,75 \text{ m}^2$), onde mediou-se a altura de plantas, altura de inserção de espiga, contou-se o número de plantas e de espigas, em seguida colheu-se e se pesou a amostra, retirando-se duas subamostras representativas, uma composta por três plantas separadas em seus componentes (folha, colmo, espiga e inflorescência), e a outra na qual se determinou os teores de MS, após secagem em estufa com ar forçado a 65°C .

Após a colheita para ensilagem se preservou 6 linhas da lavoura, que completaram o ciclo da cultura do milho (cerca de 125 DPP), possibilitando assim a estimativa de produção de grãos, adotando-se o mesmo procedimento anterior, porém sendo amostrados cinco pontos por Módulo, correspondendo a duas linhas de 1,0 m ($2 \times 0,75 = 1,5 \text{ m}^2$).

Em seguida procedeu-se a dessecação dos dois Módulos utilizando-se herbicidas a base de Glyphosate (Roundup) e de Dimetilamina-2,4-D (U-46 D-Fluid/BASF), nas doses de 4,0 e 0,5 L ha, distribuídos por meio de pulverizador de barras. Na primeira quinzena de julho 2010 realizou-se roço mecanizado desses Módulos; os quais foram mantidos em pousio até o próximo ano agrícola.

Os Módulos 2 e 4 não foram cultivados, permanecendo em pousio durante todo ano agrícola 2009/2010, sendo submetidos a tratos culturais para

controlar a vegetação existente por meio de roços mecanizados realizados no início de abril e meados de julho; além do controle químico utilizando-se herbicidas a base de Glyphosate (Roundup) e de Dimetilamina-2,4-D (U-46 D-Fluid/BASF), nas doses de 4,0 e 0,5 L ha, distribuídos por meio de pulverizador de barras, em meados de abril de 2010.

4.2.3. Ano agrícola III - 2010/2011

No verão do ano agrícola 2010/2011 toda a área de lavouras do sistema iLPF foi cultivada em plantio direto na palha a soja (*Glycine max* cv. BRS-Valiosa RR), cultivar de soja transgênica com alto potencial produtivo. É resistente ao cancro da haste, à mancha “olho-de-rã” (*Cercospora sojina*), à pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), ao oídio (*Microsphaera diffusa*), ao vírus do mosaico (VMCS) comum da soja e ao nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica*) e moderadamente resistente ao nematóide (*M. incógnita*) e suscetível ao nematóide de cisto (*Heterodera glycines*). A coloração da flor é roxa, a cor do hilo é preta e a pubescência é marrom. Apresenta tipo de crescimento determinado (Embrapa Transferência de Tecnologia).

Para tanto no final de outubro de 2010 a área foi dessecada utilizando-se herbicidas a base de Glyphosate (Roundup) e de Dimetilamina-2,4-D (U-46 D-Fluid/BASF), nas doses de 3,5 e 0,5 L ha, distribuídos por meio de pulverizador de barras. Decorridas duas semanas a soja foi plantada por meio de semeadora/adubadora, apropriada para plantio direto (marca Semeato, modelo 200), regulada para manter o espaçamento entre linhas de 0,45 m e distribuir de 14 a 16 sementes m, previamente inoculadas (4 g do inoculante kg de semente). Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo distribuídos 450 kg ha do formulado 4-20-18 (18, 90 e 81 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) além de 20 kg ha de micronutrientes (FTE).

Cerca de 52 DPP distribuiu-se em cobertura 35 kg ha de N sob a forma de uréia (77 kg ha), este procedimento foi adotado apenas nos Módulos 1 e 2, já que pelo levantamento de estabelecimento das lavouras constatou-se que a

infecção e atividade dos nódulos de *Rhizobium* não estavam sendo efetivas, causando sintomas visíveis (clorose) de deficiência de N nas plantas. Logo após, nesses Módulos também se fez necessário controlar os insetos predadores, para tanto foi aplicado com auxílio de pulverizador de barras o inseticida a base de Metamidofós (nome comercial Stron), nas doses de 600 mL ha. Os principais insetos predadores foram as lagartas (*Anticarsia gemmatalis* e *Pseudoplusia includens*), os percevejos (*Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*) e as vaquinhas (*Maecolaspis calcariterae* *Megascelis* sp.).

Os tratos culturais citados anteriormente não foram necessários nas lavouras estabelecidas nos Módulos 3 e 4, onde já havia sido cultivado soja em 2008/2009. Os levantamentos de monitoramento de estabelecimento, ocorrência de insetos predadores e de doenças foram realizados obedecendo as metodologias anteriormente descritas, sendo amostrados 20 pontos de 0,45 m² (1,0 m x 0,45 m) ao se percorrer dois transectos em cada um dos Módulos.

Ao final do ciclo da cultura, que ocorreu em meados de março de 2011 (cerca de 120 DPP), procedeu-se a avaliação do rendimento de grãos. Para tanto em cada Módulo foram percorridos dois transectos, onde se amostrou três pontos, com área de 3,6 m² (4 linhas de 2 m ou 4 x 0,45 m x 2,0 m); nos quais mediou-se a altura de plantas, altura de inserção de vagem, contou-se o número de plantas por m linear, em seguida se colheu e pesou a amostra, posteriormente essa foi trilhada, determinando-se o rendimento de grãos. Antes do processo de trilha foram retiradas subamostras, formadas por quatro plantas representativas, sob as quais foram determinados os rendimentos da soja beneficiada.

Decorridos dez dias da colheita toda a área de lavoura do sistema iLPF foi dessecada, utilizando-se herbicida a base de Paraquat e dichloride (produto comercial Helmozone) na dosagem de 3 L ha, distribuídos com auxílio de pulverizador de barras, preparando a área para o plantio direto das lavouras em sucessão.

Após duas semanas da dessecação, na palha dos Módulos 2 e 4 foi cultivado o milho (*Z. mays* BRS-1040), híbrido simples de ciclo precoce, de porte alto e grãos do tipo semi dentado. Possui alto potencial produtivo além de

ser resistente às principais doenças (Embrapa Milho e Sorgo, 2008). A semeadura foi feita por meio semeadora/adubadora apropriada a esse sistema de plantio, ajustada para manter o espaçamento entre linhas de 0,90 m e distribuir de 7 a 9 sementes m, esta lavoura foi destinada à produção de silagem.

Concomitantemente foi plantado nas linhas e entrelinhas do milho a *Brachiaria ruziziensis*, para tanto suas sementes (90% germinação) foram misturadas ao adubo, distribuindo-se cerca de 10 kg ha de semente e 100 kg ha do adubo formulado 4-20-18 (4, 20 e 18 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) e 20 kg ha de micronutrientes (FTE).

Posteriormente, no final de abril de 2011, na palha dos Módulos 1 e 3 foi plantado sorgo (*Sorghum bicolor* cvs. BRS-308 e 310), respectivamente os híbridos de sorgo granífero, possuem boa capacidade de rebrota e alta resistência a três das principais doenças que atacam o sorgo: a antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), a cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*) e a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*); tem mostrado alto potencial de rendimento de grãos e adaptabilidade a ambientes considerados desfavoráveis (Embrapa Milho e Sorgo, 2002). A densidade usada foi de 16 a 18 sementes/metro e mantendo-se o mesmo espaço entre linhas e adubação utilizadas na lavoura de milho, não sendo cultivada a *B. ruziziensis*.

Os levantamentos de monitoramento de estabelecimento, ocorrência de insetos predadores e de doenças foram realizados obedecendo às metodologias anteriormente descritas, sendo amostrados 10 pontos de 0,90 m² (1,0 m x 0,90 m) ao se percorrer dois transectos em cada um dos Módulos.

A lavoura de milho foi submetida a trato cultural visando controlar o ataque de insetos, notadamente o da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), para tanto se utilizou inseticida a base de Clorpirifós (produto comercial Nufos 480 EC), aplicado na dose de 0,6 L ha com auxílio de pulverizador de barras, aos 24 DPP.

Para estimar o rendimento de forragem a ser ensilada foram amostrados ao acaso cinco pontos com área de 1,80 m² (2 m linear ou 2,00 m x 0,90 m), tanto na lavoura de milho como de sorgo; entretanto apenas a primeira (Módulos 2 e 4) foi colhida e ensilada, a de sorgo (Módulos 1 e 3) foi

mantida para formar fitomassa à ser incorporada ao sistema. Os procedimentos de colheita e ensilagem da lavoura do milho foram os mesmos adotados no ano agrícola de 2009/2010, porém dado ao intenso ataque de lagartas (*Spodoptera*), aliado ao déficit hídrico ao qual a lavoura esteve sujeita, optou-se por antecipar a colheita, que se deu cerca de 60 DPP, quando as plantas ainda não estavam em estágio de desenvolvimento adequado para serem ensiladas.

4.2.4. Ano agrícola IV - 2011/2012

O ano agrícola 2011/2012, iniciou-se no mês de setembro com roço, utilizando trator marca MF 235 nos módulos 1, 2 e 3 da lavoura do sistema iLPF. Vinte e quatro dias após, constatou-se que havia necessidade de efetuar um segundo roço em toda área, sendo em seguida dessecada utilizando-se herbicidas a base de Glyphosate (Roundup), Flumyazin 500 (Flumioxazina) e óleo mineral (Nimbus), nas doses de 4,0 L ha, 60 g ha e 2,0 L ha respectivamente, distribuídos por meio de pulverizador de barras.

Cerca de quarenta e cinco dias após o último manejo, procedeu-se no Módulo 3 a semeadura da soja (*Glycine max* cv. MG/BR-Conquista), seguido da semeadura do arroz de terras altas (*Oryza sativa* cv. AN-Cambará) no Módulo 2. A soja foi plantada com a utilização de semeadora/adubadora, ajustada para manter o espaçamento entre linhas de 0,45 m e distribuir 16 sementes/m linear previamente inoculada (4 g do inoculante/kg de semente). Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo aplicados 500 kg/ha do formulado 04-20-18 (18, 90 e 81 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O), 22,5 g m linear, além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Cerca de 50 DPP, para verificar a eficiência da fixação biológica de nitrogênio através das bactérias do gênero *Rhizobium*, utilizando os mesmos procedimentos dos anos agrícolas anteriores para a cultura, arrancou-se uma planta de soja, tendo o cuidado de evitar danos às raízes, nas quais se contou o número de nódulos, efetuou corte ao meio do nódulo para observar a sua condição de ativo (coloração rósea purpúrea) ou não, constatando, pelo fato de ter sido cultivado soja no ano anterior, eficiência na atividade dos nódulos de *Rhizobium*. Mesmo assim procedeu-se adubação nitrogenada e potássica,

quando a lavoura encontrava-se no estágio fonológico V8, (cerca de 30 DPP), para tanto distribuiu-se em cobertura 370 kg ha do formulado 30-00-20 (111, 0 e 74 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O).

No plantio do arroz foi utilizado semeadora/adubadora em linhas, mantendo-se espaço de 0,35 m uma das outras e distribuindo aproximadamente 80 sementes/m linear. Para adubação de plantio foi considerada a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, sendo aplicado 540 kg ha do formulado 04-20-18(18, 90 e 81 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O) além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Após 45 dias do plantio do arroz, distribui-se em cobertura 420 kg ha de adubo formulado 20-0-20 (84, 0 e 84 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O).

Foram realizados levantamentos de estabelecimento para ambas as culturas, como nos anos agrícolas anteriores, percorrendo em zigue-zague, quatro transectos. Quando em 15 pontos de um metro linear, avaliou-se o número de plantas, número de espécies indesejáveis (mono e dicotiledôneas) e altura de planta.

O monitoramento de insetos predadores em ambas as lavouras foi realizado semanalmente no decorrer do ciclo das culturas, por meio do método do pano de batida (1,0 m x espaçamento da lavoura), para tanto a área foi percorrida em zigue-zague em quatro transectos, procedendo-se 15 batidas de pano na trajetória, quando se identificava e contava os insetos. Nesta mesma ocasião procedeu-se o monitoramento de doenças, por meio de observação da condição fitossanitária das plantas, emitindo-se uma nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada). Com base nestes monitoramentos os tratamentos culturais de ambas as lavouras foram realizados quando necessário.

A ocorrência de plantas indesejáveis manteve-se em níveis adequados, sem competir por recursos com as culturas, dispensando a adoção de tratamentos culturais de controle das mesmas.

Ao final do ciclo das culturas, do arroz e da soja, como realizado nos anos anteriores, procedeu-se a avaliação do rendimento de grãos. Para tanto cada lavoura foi percorrida em quatro transectos, nos quais foram amostrados três pontos, com área de 3,5 m², foram coletadas 20 amostras em 2 linhas de 5 metros na de arroz, e de 3,16 m² na de soja. Antes do corte das amostras,

mediou-se a altura de plantas, altura de inserção de panícula (arroz) e de vagem (soja), contou-se o número de plantas por m linear, em seguida colheu-se e se pesou as amostras, posteriormente essas foram trilhadas, determinando-se o rendimento de grãos. Antes do processo de trilha foram retiradas subamostras representativas, sob as quais foram determinados os rendimentos de arroz e soja beneficiados.

Após a colheita das lavouras os Módulos foram submetidos ao roço mecanizado, e permaneceram em pousio, quando procedeu-se o levantamento da composição florística e do acúmulo de fitomassa aérea, por meio de cinco amostragens dos locais onde se antecederam as lavouras de arroz (Módulos 2) e soja (Módulos 3). Essas amostras foram demarcadas por quadro metálico de 1 m² (1m x 1m), onde identificou-se as espécies que ocorriam, estimou-se visualmente a cobertura de solo, a participação de espécies monocotiledôneas e dicotiledôneas; colheu-se e pesou-se a fitomassa aérea, determinou-se o teor de MS, após secagem em estufa com ar forçado a 65 °C.

No Módulo 1 foi realizado o plantio do milho (*Zea mays* BRS-1040), para fins de silagem com o intuito de utilizar como suplementação alimentar do rebanho leiteiro durante o período seco. Após duas semanas da dessecação da área com aplicação de herbicida, sendo 4L de glifosato (Rundap) + 0,5L de 2,4-D (Aminol) + 1% de óleo mineral da calda (v/v), seguido da aplicação de 4L de glifosato (Rundap) + 60g de sumyzim + 0,5% de óleo mineral da calda (v/v). A semeadura ocorreu na segunda quinzena de dezembro, por meio de semeadora/adubadora apropriada a esse sistema de plantio, ajustada para manter o espaçamento entre linhas de 0,90 m e distribuir 9 sementes/m (com germinação de 90%).

Considerando a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura, utilizou-se para adubação de plantio 400 kg ha do formulado 4-20-18 (30, 90 e 90 kg ha de N, P₂O₅ e K₂O), 36 g m linear além de micronutrientes (FTE 20 kg ha). Devido às exigências da cultura, quando as plantas do milho apresentavam de 3 a 4 folhas expandidas, distribui-se em cobertura 70 kg ha de N sob a forma de uréia (150 kg ha).

Os levantamentos de monitoramento de estabelecimento, ocorrência de insetos predadores e de doenças foram realizados obedecendo às

metodologias descritas anteriormente, sendo amostrados 10 pontos de 0,90 m² (1,0 m x 0,90 m) ao se percorrer dois transectos no Módulo. Como nos anos anteriores a lavoura de milho foi submetida a trato cultural visando controlar o ataque de insetos, notadamente o da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), para tanto se utilizou inseticida a base de Engeo Pleno (produto comercial) + Dimilin 80 WG100 g ha, aplicado na dose de 0,2 L ha com auxílio de pulverizador de barras, aos 26 DPP.

A cultura atingiu o ponto de colheita para silagem, na primeira quinzena de março de 2012, momento em que os grãos de milho apresentavam-se no estágio farináceo. Iniciou-se com isso o processo de ensilagem, mesmo procedimento realizado nos anos anteriores, no qual se utilizou uma ensiladeira acoplada a trator, que colhia e triturava as plantas, em seguida jogava a massa de forragem em uma carreta tracionada a trator, que transportava o material até o local onde estava sendo feito o silo de superfície (22,0 m x 4,5 m x 1,20 m = 119 m³), com capacidade de armazenagem de aproximadamente 60 t matéria verde-MV, suficiente para suplementar 20 vacas em lactação, recebendo 20 kg dia durante 110 dias no decorrer do período de estiagem.

Com o pasto já estabelecido no Módulo 4 (*Brachiaria ruziziensis* plantada simultaneamente ao milho safrinha, no ano anterior), o mesmo foi isolado dos demais Módulos, por meio de cercas-elétrica, sendo instalados em locais estratégicos, cocho e bebedouro para fornecimento de mistura mineral e água, visando a sua utilização sob pastejo.

No início de dezembro de 2011, procedeu-se o levantamento de massa de forragem disponível, a fim de se estimar a lotação a que seria submetida a pastagem, mantendo a oferta de forragem em nível adequado. Para tanto foram percorridos três transectos, colhendo-se ao acaso cinco amostras demarcadas por meio de quadro metálico com área de 1 m² (1m x 1m), onde foi determinada visualmente a cobertura de solo (% da área coberta pela gramínea), o estágio de desenvolvimento da forrageira (vegetativo-V, em florescimento-F e sementado-S), medida a altura do dossel da pastagem e colhida a fitomassa aérea através de corte a 15 cm da superfície do solo. Essa massa de forragem foi pesada (peso verde-MV), e em seguida levada a estufa com ar forçado a 65°C, até atingir peso constante, quando se determinou os

teores de MS. Desse material retirou-se uma subamostra representativa que foi devidamente identificada, embalada e estocada para posteriormente ser submetida à análise química-bromatológica. Esse mesmo procedimento foi adotado quando da determinação dos resíduos pós-pastejo, quando da retirada dos animais da pastagem.

Após esse levantamento, a pastagem de *B. ruziziensis* (Módulo 4, com cerca de 3,0 ha) foi submetida ao pastejo, exercido por 21 novilhos cruza Holandês x Zebú, procedentes do Sistema Físico de Produção de Leite da Embrapa Rondônia, onde são manejados em diferentes pastagens e submetidos a controle sanitário preconizados no Sistema. Por ocasião da entrada no pasto os mesmos estavam com idade média 20 meses (oscilando entre 6 e 20 meses), peso vivo (PV) médio de 146 kg (oscilando entre 78 e 210 kg), obtido por meio de pesagem realizada após 12 horas de jejum de sólidos e líquidos. Esses novilhos foram conduzidos à pastagem no dia 02/11/2012, onde foram mantidos até 02/12/2012, perfazendo 31 dias de utilização sob uma lotação média de 2,5 UA ha (unidade animal - 450 kg de PV).

Quando da retirada dos mesmos procedeu-se a pesagem, conforme descrito anteriormente, e se estimou os resíduos pós-pastejo remanescentes na pastagem, obedecendo à mesma metodologia adota na determinação da massa de forragem disponível. A partir da diferença do peso final e inicial foi determinada a oscilação no PV dos animais (ganho ou perda de peso), com base nesta estimou-se os ganhos (perdas) por animal durante o período de utilização do pasto (kg animal) e por dia (g animal dia), bem como os ganhos (perdas) por área (kg ha), além da lotação expressa em UA ha ou PV ha.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Ano agrícola I - 2008/2009

5.1.1. Estabelecimento das Lavouras

Quadro 4 Estabelecimento da lavoura de arroz⁽¹⁾ de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Transecto ⁽²⁾	Plantas de Arroz				Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
	(n°/m)	(n°/ha)	(altura-cm)	n° de afilhos	
I	11	302.857	52	7	2
II	21	603.810	52	8	1
III	23	647.619	56	7	1
IV	13	369.524	46	8	2
Média	17	480.952	51	7	1

Levantamento realizado em 11/03/2009 correspondendo a 34 DPP;

(1) *Oryza sativa* cv. BRS-Sertanejo semeado 0,35 m entre linhas-90 sementes/m linear;

(2) média de 15 amostras de 1m linear;

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada).

Quadro 5 Estabelecimento da lavoura de soja⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Transecto ⁽²⁾	Plantas de Soja			Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
	(n°/m)	(n°/ha)	(altura-cm)	
I	15	283.333	20	3
II	11	215.385	16	2
III	12	223.077	12	2
IV	11	214.103	14	2
Média	12	233.974	15	2

Levantamento realizado em 11/03/2009 correspondendo a 36 DPP;

(1) *Glycine max* cv. MG/BR-Conquista semeada 0,52 m entre linhas-19 sementes/m linear;

(2) média de 15 amostras de 1m linear;

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada); principal inseto praga vaquinhas.



(a) Arroz cv. BRS-Sertanejo (14 DPP)

(b) Soja cv. MG/BR-Conquista (16 DPP)

Figura 10. Lavouras em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

5.1.2. Produção e Produtividade das Lavouras

Quadro 6 Produtividade da lavoura de soja(1) cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Transecto ⁽²⁾	Estande (ptas/ha)	Altura de (cm)		Nº de vagens com grãos					Produção ⁽³⁾	
		Planta	Vagem	0	1	2	3	total	kg/ha	sc./ha
I	314.103	61	15	2	22	59	55	138	2.284	38
II	262.821	51	15	4	33	73	41	151	2.262	38
III	416.667	63	15	8	42	139	83	271	2.753	46
IV	224.359	50	15	4	36	137	88	265	2.586	43
Média	304.488	56	15	5	33	102	67	206	2.471	41

Levantamento realizado em 08/06/2009 correspondendo a 125 DPP;

(1) *Glycine max* cv. MG/BR-Conquista semeada 0,52 m entre linhas-19 sementes/m linear;

(2) média de 3 amostras 4,16 m² (4 linhas de 2 m ou 4 x 0,52 m x 2,0 m);

(3) soja grão, saca de 60 kg.

Quadro 7 Produtividade da lavoura de arroz⁽¹⁾ de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho. Ano agrícola I - 2008/2009.

Transecto ⁽²⁾	Altura de (cm)		Acamamento (%)	Produção ⁽³⁾	
	Planta	Panícula		kg/ha	sc./há
I	121	119	0	1.899	32
II	147	141	1	2.440	41
III	120	120	0	3.244	54
IV	124	126	1	2.724	45
Média	128	127	1	2.577	43

Levantamento realizado em 18/05/2009 correspondendo a 102 DPP;

(1) *Oryza sativa* cv. BRS-Sertanejo semeado 0,35 m entre linhas-90 sementes/m linear;

(2) média de 3 amostras de 5,6 m² (4 linhas de 4 m ou 4 x 0,35 m x 4,0 m);

(3) arroz em casca, saca de 60 kg.



(a) Soja cv. MG/BR-Conquista (84 DPP)



(b) Arroz cv. BRS-Sertanejo (82 DPP)

Figura 11. Lavouras próximas à maturação no sistema iLPF/Porto Velho- RO. Ano agrícola I - 2008/2009.

Foto: Claudio Townsend

5.2. Ano agrícola II - 2009/2010

5.2.1. Estabelecimento da Lavoura

Quadro 8 Estabelecimento da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO.
Ano agrícola II - 2009/2010.

Módulo	Amostra ⁽²⁾	Plantas de Milho			Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
		(n°/m)	(n°/ha)	(altura-cm)	
1 (arroz/milho)	I	6	84.000	73	2
	II	6	78.667	85	1
	III	4	58.667	1,70	1
	IV	5	68.000	77	2
	V	6	74.667	1,20	2
	Média	5	72.800	1,05	2
3 (soja/milho)	I	4	57.333	1,24	3
	II	5	60.000	97	1
	III	5	64.000	1,00	1
	IV	6	77.363	1,40	2
	V	5	60.000	1,10	1
	Média	5	63.733	1,14	2

Levantamento realizado em 24/02/2010 correspondendo a 64 DPP;

(1) *Zea mays* cv. AL-Bandeirantes semeada 0,75 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) média de 10 amostras de cinco m linear (5 x 0,75 = 3,75 m²);

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada);

principal inseto praga lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).



(a) Milho cv. AL-Bandeirantes (15 DPP)

(b) Milho cv. AL-Bandeirantes (45 DPP)

Figura 12. Lavoura em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.

Foto: Claudio Townsend

Quadro 9 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.

Módulo	Trans _{ecto} ⁽²⁾	Estánde e (pta n°/ha)	Altura de (cm)		Participação ⁽³⁾				Produção (t/ha)		MS (%)
			Pta	Esp	F	C	E	I	MV	MS	
1 (arroz/milho)	I	80.000	221	121	21	41	37	0,8	27,7	8,5	33
	II	82.000	218	122	22	43	33	1,0	29,0	9,0	32
	Média	81.000	219	121	21	42	35	0,9	28,4	8,8	32
3 (soja/milho)	I	89.333	211	115	19	43	37	0,8	32,2	10,5	31
	II	105.973	222	120	20	46	35	0,9	40,5	12,7	30
	Média	97. 653	216	117	20	44	36	0,9	36,4	11,6	31

Levantamento realizado em 16/03/2010 correspondendo a 95 DPP;

(1) *Zea mays* cv. AL-Bandeirantes semeada 0,75 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) média de cinco amostras de cinco m linear (5 x 0,75 = 3,75 m²);

(3) F=folhas; C=colmos; E=espigas; I=inflorescências em % na matéria verde (MV) de três plantas.



Figura 13. Lavoura de milho cv. AL-Bandeirantes (80 DPP) em fase de maturação de grãos no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.

Foto: Claudio Townsend

Quadro 10 Estimativa de produção de grãos da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola II - 2009/2010.

Módulo	Amostragem ⁽²⁾	Estande (ptan°/ha)	Altura de (cm)		Espigas (n°/pta)	Produção de milho		Umidade (%)
			Pta	Esp		(kg/ha)	(sc./ha) ⁽³⁾	
1 (arroz/milho)	I	93.333	220	125	0,71	3.178,4	53,0	08,1
	II	93.333	215	130	0,86	2.767,7	46,1	10,3
	III	73.333	215	120	0,64	3.257,5	54,3	10,6
	IV	80.000	200	120	0,75	4.028,1	67,1	10,2
	V	113.333	210	100	0,82	2.593,6	43,2	08,1
	Média	90.667	212	119	0,76	3.165,1	52,74	09,5
3 (soja/milho)	I	66.667	250	120	1,20	4.083,7	68,1	12,3
	II	60.000	230	125	1,00	3.025,1	50,4	10,4
	III	86.667	235	145	0,85	4.156,9	69,3	11,7
	IV	93.333	195	105	0,86	3.395,9	56,6	10,1
	V	80.000	210	112	0,75	2.821,7	47,0	09,9
	Média	77.333	224	121	0,93	3.496,7	58,3	10,9

Levantamento realizado em 16/04/2010 correspondendo a 125 DPP;

(1) *Zea mays* cv. AL-Bandeirantes semeada 0,75 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) amostra de duas linhas de 1 m (2 x 0,75 = 1,5 m²);

(3) saca de 60 kg.

5.3. Ano agrícola III - 2010/2011

5.3.1. Estabelecimento da Lavoura de Verão

Quadro 11 Estabelecimento da lavoura de soja⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO.
Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Plantas de Soja			Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾	Nódulos	
		Estádio veg.	(n°/ha)	Altura (cm)		(n°/pta.)	Ativos
1 (arroz/milho/ soja-sorgo)	I	V ₆ a V ₉	320.000	33,8	1,4	4,2	2,6
	II	V ₆ a V ₉	326.667	32,9	1,7	1,1	1,1
	Média	V ₆ a V ₉	323.333	33,4	1,5	2,7	1,9
2 (arroz/pousio/ soja-milho)	I	V ₆ a V ₈	311.111	34,2	1,9	1,5	0,7
	II	V ₅ a V ₈	328.889	34,2	1,4	1,4	1,0
	Média	V ₅ a V ₈	320.000	34,2	1,6	1,5	0,9
3 (soja/milho/ soja-sorgo)	I	V ₆ a V ₁₀	273.333	34,4	1,5	16,9	11,0
	II	V ₆ a V ₁₀	257.778	32,4	1,5	15,8	9,6
	Média	V ₆ a V ₁₀	265.556	33,4	1,5	16,4	10,3
4 (soja/milho/soja)	I	V ₆ a V ₁₁	275.556	34,4	1,5	14,6	9,8
	II	V ₆ a V ₁₀	271.111	34,9	1,4	11,9	8,9
	Média	V ₆ a V ₁₁	273.333	34,5	1,5	13,3	9,4

Levantamento realizado em 14/12/2010 correspondendo a 30 DPP;

(1) *Glycine max* cv. BRS-Valiosa RR semeada 0,45 m entre linhas-15 sementes/m linear;

(2) média de 10 amostras de 1m linear;

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada); principal inseto praga vaquinhas.



Soja cv. BRS-Valiosa RR (15 DPP)

Figura 14. Lavoura de soja em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Foto: Claudio Townsend



Soja cv. BRS-Valiosa RR (30 DPP)

Figura 15 Lavoura de soja em fase vegetativa no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Foto: Claudio Townsend

5.3.2. Produção e Produtividade da Lavoura de Verão

Quadro 12 Produção da lavoura de soja⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Estande (ptas/ha)	Altura de (cm)		N° de grãos por vagens					Produção ⁽³⁾	
			Planta	Vagem	0	1	2	3	Total	kg/ha	sc./ha
1 (arroz/milho/soja)	I	283.333	82	32	7	14	54	40	244	2.666	44
	II	282.407	80	29	5	17	56	47	270	2.547	42
	Média	282.870	81	31	6	16	55	44,4	257	2.606	43
2 (arroz/pousio/soja)	I	287.963	81	24	3	13	60	49	279	2.821	47
	II	307.407	84	26	3	17	41	34	201	2.489	41
	Média	297.685	83	25	3	15	51	41	240	2.655	44
3 (soja/milho/soja)	I	260.185	83	29	5	16	63	53	303	2.643	44
	II	264.815	78	23	5	22	77	69	384	2.984	50
	Média	262.500	81	26	5	19	70	61	343	2.813	47
4 (soja/milho/soja)	I	248.148	88	23	3	20	71	48	308	2.837	47
	II	262.037	81	24	3	19	58	50	285	2.818	47
	Média	255.093	85	24	3	20	65	49	296	2.828	47

Levantamento realizado em 14/03/2011 correspondendo a 120 DPP;

(1) *Glycine max* cv. BRS-Valiosa RR semeada 0,45 m entre linhas-15 sementes/m linear;

(2) média de 3 amostras 3,6 m² (4 linhas de 2 m ou 4 x 0,45 m x 2,0 m);

(3) saca de 60 kg.



(a) Soja cv. BRS-Valiosa RR em florescimento (45 DPP)



(b) Soja cv. BRS-Valiosa RR próxima a colheita (100 DPP)

Figura 16. Lavoura de soja em fase de florescimento (a) e próxima a colheita (b) no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Foto: Claudio Townsend

5.3.3. Estabelecimento das Lavouras de Inverno

Quadro 13 Estabelecimento da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Plantas de Milho				Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
		n°/m	n°/ha	folhas/pta	altura cm	
2 (arroz/pousio/soja)	I	8,8	97.778	9,8	43,2	3,0
	II	8,8	97.778	8,8	40,8	2,5
	Média	8,8	97.778	9,3	42,0	2,7
4 (soja/pousio/soja)	I	8,8	97.778	8,6	49,4	2,2
	II	9,2	102.222	9,0	47,0	2,1
	Média	9,0	100.000	8,8	48,2	2,1

Levantamento realizado em 02/05/2011 correspondendo a 21 DPP;

(1) *Zea mays* cv. BRS-1040 semeada 0,90 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) média de cinco amostras de um m linear ($1 \times 0,90 = 0,90 \text{ m}^2$);

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada);

principal inseto praga lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).



(a) Milho cvs. BRS-1040 (14 DPP)



(b) Milho cvs. BRS-1040 (30 DPP)

Figura 17 Lavoura de milho em fase de estabelecimento no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Foto: Claudio Townsend

Quadro 17 Estabelecimento da lavoura de sorgo⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Plantas de Sorgo				Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
		n°/m	n°/ha	folhas/pta	altura cm	
1 (arroz/milho/soja)	I	16,8	186.667	6,2	20,0	1,0
	II	17,0	188.889	5,8	23,0	1,5
	Média	16,9	187.778	6,0	21,5	1,2
3 (soja/milho/soja)	I	16,6	184.444	5,8	13,8	1,0
	II	16,6	184.444	6,0	14,4	1,0
	Média	16,6	184.444	5,9	14,1	1,0

Levantamento realizado em 06/05/2011 correspondendo a 14 DPP;

(1) *Sorghum bicolor* cvs. BRS-308 e BRS-310 semeadas 0,90 m entre linhas-18 sementes/m linear;

(2) média de cinco amostras de um m linear (1 x 0,90 = 0,90 m²);

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada);

principal inseto praga lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).



(a) Sorgo cvs. BRS-308 e BRS-310 (14 DPP)

(b) Sorgo cvs. BRS-308 e BRS-310 (60 DPP)

Figura 18. Lavoura de sorgo em fase de estabelecimento (a) e florescimento (b) no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Foto: Claudio Townsend

5.3.4. Produção e Produtividade das Lavouras de Inverno

Quadro 14 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Amostra ⁽²⁾	Estande (ptan°/ha)	Altura de pta. (cm)	Produção (t/ha)		MS (%)
				MV	MS	
2 (arroz/pousio/soja)	I	83.333	175	17.028	4.167	25
	II	83.333	181	22.472	4.778	21
	III	83.333	170	18.778	3.889	21
	IV	88.889	163	19.389	3.944	20
	V	55.556	164	16.056	3.528	22
	Média	78.889	171	18.745	4.061	22
4 (soja/pousio/soja)	I	77.778	163	14.306	5.500	38
	II	72.222	187	17.556	3.806	22
	III	66.667	182	15.750	2.861	18
	IV	94.444	166	17.556	4.000	23
	V	100.000	149	12.222	2.528	21
	Média	82.222	169	15.478	3.739	24

Levantamento realizado em 31/05/2011 correspondendo a 60 DPP;

(1) *Zea mays* cv. BRS-1040 semeada 0,90 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) amostra de 1,80 m² (2 m lineares ou 2,00 m x 0,90 m).

Quadro 15 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de sorgo⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Amostra ⁽²⁾	Estande (pta n°/ha)	Altura de pta. (cm)	Participação ⁽³⁾			Produção (t/ha)		MS (%)
				F	C+P	M	MV	MS	
1 (arroz/milho/ soja)	I	194.444	100	22	60	18	6.333	3.106	49
	II	172.222	75	19	64	18	6.083	3.029	50
	III	161.111	95	14	66	20	6.889	3.379	49
	IV	166.667	85	21	54	25	4.139	1.699	41
	V	133.333	95	13	69	19	4.528	2.336	52
	Média	165.556	90	18	63	20	5.594	2.709	48
3 (soja/milho/s oja)	I	100.000	100	4	73	23	7.028	3.999	57
	II	127.778	95	23	64	14	4.722	2.060	44
	III	133.333	65	30	55	15	2.861	1.142	40
	IV	127.778	80	3	72	25	5.194	2.892	56
	V	172.222	90	22	62	16	8.528	3.619	42
	Média	132.222	86	16	65	19	5.667	2.743	48

Levantamento realizado 03/08/2011 correspondendo a 90 DPP;

(1) *Sorghum bicolor* cvs. BRS-308 e BRS-310 semeadas 0,90 m entre linhas-18 sementes/m linear;

(2) amostra de 1,80 m² (2 m lineares ou 2,00 m x 0,90 m);

(3) F=folhas; C+P=colmos+panícula; M=material morto em % na matéria seca (MS) de cinco plantas.

Quadro 16 Estabelecimento da pastagem⁽¹⁾ em cultivo simultâneo com a lavoura de milho safrinha no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola III - 2010/2011.

Módulo	Transsecto ⁽²⁾	Ruziziensis		Cobertura de solo (%)			Forragem (kg/ha)		MS (%)
		n°/m ²	alt. Cm	Ruziz.	Inva.	SD ⁽³⁾	MV	MS	
2 (arroz/pousio/s oja)	I	4	22	21	18	61	4.655	1.184	25
	II	2	23	5	32	63	1.167	514	34
	Média	3	22	13	25	62	2.911	849	30
4 (soja/pousio/ soja)	I	6	23	35	8	57	9.010	2.440	25
	II	8	26	42	5	53	16.600	5.224	31
	Média	7	25	39	6,5	55	12.805	3.832	28

Levantamento realizado em 02/08/2011 correspondendo a 110 DPP;

(1) *B. ruziziensis* semeada simultaneamente nas linhas e entrelinhas da lavoura de milho safrinha;

(2) média de dez amostras de 1 m² (1m x 1 m); (3) SD= solo descoberto.

5.4. Ano agrícola IV - 2011/2012

5.4.1. Estabelecimento da Lavoura de Verão

Quadro 17 Estabelecimento da lavoura de soja⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Plantas de Soja			Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾	Nódulos	
		Estádio veg.	(n°/ha)	Altura (cm)		(n°/pta.)	Ativo
3 (soja/milho/ soja- sorgo/soja)	I	R ₁	288.886	78,3	1,3	3,8	2,3
	II	R ₁	288.886	80,0	1,4	1,2	1,1
	Média	R ₁	288.886	79,2	1,4	2,5	1,7

Levantamento realizado em 12/12/2012 correspondendo a 40 DPP;

(1) *Glycine max* cv. MG/BR 46-Conquista semeada 0,45 m entre linhas-15 sementes/m linear;

(2) média de 10 amostras de 1m linear;

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada); principal inseto praga vaquinhas.

5.4.2. Produção e Produtividade da Lavoura de Verão

Quadro 18 Produção da lavoura de soja⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Estande (ptas/ha)	Altura de (cm)		N° de vagens com grãos					Produção ⁽³⁾	
			Planta	Vagem	0	1	2	3	total	kg/ha	sc./ha
3 (soja/milho/soja)	I	288.886	78,3	16,7	5	16	63	53	303	3.647,1	60,8
	II	288.886	80,0	16	5	22	77	69	384	3.096,7	51,6
	Média	288.886	79,2	16,35	5	19	70	61	343	3.371,9	56,2

Levantamento realizado em 11/03/2012 correspondendo a 129 DPP;

(1) *Glycine max* cv. MG/BR 46-Conquista semeada 0,45 m entre linhas-15 sementes/m linear;

(2) média de 3 amostras 3,6 m² (4 linhas de 2 m ou 4 x 0,45 m x 2,0 m);

(3) saca de 60 kg.

5.4.3. Estabelecimento das Lavouras de Verão

Quadro 19 Estabelecimento da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Módulo	Transecto ⁽²⁾	Plantas de Milho				Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
		n°/m	n°/ha	folhas/pta	altura m	
1 (arroz/pousio/soja/milho)	I	15	428.565	9,8	2,11	3,1
	II	16	457.136	8,8	2,14	3,1
	Média	15,5	442.851	9,3	2.12	3,1

Levantamento realizado em 12/03/2012 correspondendo a 72 DPP;

(1) *Zea mays* cv. BRS-1040 semeada 0,90 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) média de cinco amostras de um m linear (1 x 0,90 = 0,90 m²);

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada);

principal inseto praga lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*).

5.4.4. Produção e Produtividade das Lavouras de Inverno

Quadro 20 Produção de forragem para ensilagem da lavoura de milho⁽¹⁾ cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Módulo	Amostra ⁽²⁾	Estande (pta n°/ha)	Altura de pta. (cm)	Produção (t/ha)		MS (%)
				MV	MS	
1 (arroz/pousio/ soja/milho)	I	166,665	211	32.289	9.719	30.1
	II	166,665	215	28.333	8.669	30.6
	III	177,776	216	31.98	9.753	30.5
	IV	173,332	221	26.897	7.988	29.7
	Média	171,105	216	29.875	9.032	30.22

Levantamento realizado em 12/03/2012 correspondendo a 72 DPP;

(1) *Zea mays* cv. BRS-1040 semeada 0,90 m entre linhas-8 sementes/m linear;

(2) amostra de 1,80 m² (2 m lineares ou 2,00 m x 0,90 m).

Quadro 21 Estabelecimento da lavoura de arroz⁽¹⁾ de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho-RO. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Transecto ⁽²⁾	Plantas de Arroz				Aspecto Fitossanitário ⁽³⁾
	(n°/m)	(n°/ha)	(altura-cm)	n° de afilhos	
I	15	428.565	20.0	-	1.0
II	15	428.565	23.0	-	1.5
Média	15	428.565	21.5	-	1.2

Levantamento realizado em 01/12/2012 correspondendo a 23 DPP;

(1) *Oryza sativa* cv. BRS-Sertanejo semeado 0,35 m entre linhas-90 sementes/m linear;

(2) média de 15 amostras de 1m linear;

(3) nota em escala de 1 (normal) a 5 (bastante infectada).

Quadro 22 Produtividade da lavoura de arroz⁽¹⁾ de terras altas cultivada no sistema iLPF/Porto Velho. Ano agrícola IV - 2011/2012.

Transecto ⁽²⁾	Altura de (cm)		Acamamento (%)	Produção ⁽³⁾	
	Planta	Panícula		kg/há	sc./ha
I	117.4	84.6	0	3043.463	50.72
II	126.9	85.4	1	3488.571	58.14
III	124.8	87.4	0	3645.782	60.76
IV	126.8	88.0	1	3538.782	58.97
Média	123.97	86.35	1	3429.149	57.15

Levantamento realizado em 14/02/2012 correspondendo a 96 DPP;

(1) *Oryza sativa* cv. BRS-Sertanejo semeado 0,35 m entre linhas-90 sementes/m linear;

(2) média de 3 amostras de 5,6 m² (4 linhas de 4 m ou 4 x 0,35 m x 4,0 m);

(3) arroz em casca, saca de 60 kg.

A produção tanto de grãos quanto de forragens em todas as lavouras implantadas para recuperação de área de pastagem degradada, durante os quatro anos agrícola foi aumentando gradativamente, mostrando aumento significativo a partir do segundo ano agrícola.

O primeiro ano de cultivo, safra 2008/2009, iniciou com preparo convencional do solo, onde seria implantado o sistema iLPF. Toda área encontrava-se em completa degradação. Nos módulos 1 e 2 cultivou-se arroz e nos módulos 3 e 4 a soja. Após avaliação dos rendimentos das lavouras de arroz e soja, verificou-se uma produtividade de 2.577kg ha correspondendo a 43 sacos ha e 2.471 kg ha correspondendo a 41 sacos ha, respectivamente. Comparando com a produtividade do Estado de Rondônia, estimada na safra 2008/2009 em 2.179 kg ha (CONAB, 2010), a safra do arroz ficou dentro do esperado pelo fato de ter sido obtida em área de pastagem degradada, já a cultura da soja ficou abaixo da produtividade do Estado, estimado em 3.080 kg ha (CONAB, 2010). Tal produtividade pode ser explicada pelo fato de ser o primeiro cultivo em área de pastagem degradada, onde, apesar de ter sido feito o preparo de solo, a fertilidade ainda não se encontra em níveis adequados, limitando a produtividade. Após a área ser mantida em pousio e posterior inserção de uma cultura de leguminosa (soja), a produtividade do arroz superou a safra Estadual chegando a 3.429 kg ha, correspondendo à 57 sacos.

Para a soja, após sucessão da cultura, obteve-se uma produtividade de

3.371 kg ha o equivalente a 56 saco/ha, pelo fato de ter sido cultivado uma leguminosa no mesmo módulo ficando o solo com fertilidade em níveis adequados.

O cultivo de milho e sorgo, após a safra de arroz e soja, mostraram níveis de produtividade adequados, pois além de contribuir significativamente com a alimentação dos animais inseridos no experimento através da silagem (milho) no período de estiagem, proporcionou cobertura de solo durante o ciclo vegetativo, deixando massa seca residual sobre o solo após o roço.

6. ANÁLISE DE SOLO

6.1. Propriedades químicas

Os resultados de análise de solo (Quadros 25 e 26) apontam que antes da implantação da rotação de culturas o (amostragem em 11/2008) solo sob a pastagem em degradação apresentava sérias limitações químicas à manutenção da(s) forrageira(s), bem como à implantação das culturas granífera. Seu pH em água apresentava-se fortemente ácido, os níveis de P, $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ e K^+ estavam baixos, enquanto que o de Al^{+3} estava alto, fazendo com que a saturação de bases (V) atingisse cerca de 15%, valor restritivo a manutenção e ao desenvolvimento de grande parte das forrageiras e lavouras.

Após a calagem, quando se distribuiu em cobertura e se incorporou ao solo por meio de aração e gradagem 2,8 t/ha de calcário dolomítico (PRNT de 90%), pela amostragem realizada em 08/2009, constatou-se que, independentemente do sistema de uso da terra, o pH em água manteve-se fortemente ácido, no entanto os teores de Al baixaram consideravelmente, ocorrendo o inverso com as S, redundando na elevação da V à cerca de 30%, mesmo assim não atingindo o nível esperado, sem, no entanto, afetar as lavouras de arroz e soja que a sucederam. O que levou a optar-se pela distribuir em cobertura e sem incorporação de 1,0 t/ha do mesmo calcário. Pelos resultados das análise de solo colhido em 08/2010, essa prática fez com que a V passasse para aproximadamente 33,7 e incrementou ainda mais os teores de $\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ do solo.

Quadro 23 Resultados de análise de solo a profundidade de 0 a 20 cm, nos módulos de uso da terra do sistema iLPF/Porto Velho-RO.

Amostra Gem	Módulo	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K ⁺mmol _c dm ⁻³				MO g kg ⁻¹	V %
					Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ³⁺ +H ⁺	Al ³⁺		
I-11/2008	1, 2, 3 e 4	5,2	1,5	1,0	14,0	9,4	98,7	16,7	-	19,7
II 08/2009	1 e 2	5,2	1,3	0,9	22,2	11,5	71,0	2,9	35,1	32,5
	3 e 4	5,2	2,3	1,1	20,2	10,7	77,6	5,2	34,3	29,0
	Pasto deg.	5,1	1,4	0,8	10,3	5,5	89,7	10,5	29,7	15,3
III 08/2010	1	5,2	4,3	1,7	30,1	16,4	99,4	12,1	29,1	32,8
	2	5,1	2,6	1,0	25,3	13,8	94,8	10,0	31,1	28,8
	3	5,1	8,8	2,3	32,6	15,3	106,5	9,7	33,9	31,7
	4	5,0	5,1	1,5	30,0	15,2	101,9	13,6	29,1	31,3
IV 10/2011	1	5,0	5,7	1,8	26,9	18,3	84,5	11,1	36,4	35,6
	2	5,0	7,4	1,4	17,3	11,2	89,1	20,2	29,8	24,6
	3	4,8	6,2	1,2	20,7	13,1	89,1	16,3	30,9	27,3
	4	4,9	4,3	1,1	23,1	14,4	94,2	11,7	34,1	29,1
	Pasto deg.	4,6	1,5	0,8	12,9	8,9	98,2	20,4	25,0	18,5

Quadro 24 Resultados de análise de solo a diferentes profundidades, nos módulos de uso da terra do sistema iLPF/Porto Velho-RO.

Amostra Gem	Módulo	Profundidade cm	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³mmol _c dm ⁻³					MO g kg ⁻¹	V %
					K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ³⁺ +H ⁺	Al ³⁺		
I 11/2008	1, 2, 3 e 4	0 a 10	5,2	2,2	1,5	20,0	12,7	105,6	11,9	-	24,5
		10 a 20	5,2	1,2	0,8	11,4	7,9	95,7	18,8	-	17,6
		20 a 40	5,2	1,0	0,6	7,6	6,2	89,8	24,2	-	14,2
II 08/2009	1 e 2	0 a 20	5,2	1,3	0,9	22,2	11,5	71,0	2,9	35,1	32,5
	3 e 4	0 a 20	5,2	2,3	1,1	20,2	10,7	77,6	5,2	34,3	29,0
	Pasto degrad.	0 a 20	5,1	1,4	0,8	10,3	5,5	89,7	10,5	29,7	15,3
III 08/2010	1	0 a 10	5,4	7,3	2,4	46,0	27,1	87,9	2,5	34,3	48,8
		10 a 20	5,1	2,8	1,3	22,2	11,0	105,2	16,9	26,5	24,8
		20 a 40	4,8	2,5	0,7	8,1	4,5	100,3	33,5	14,0	11,5
	2	0 a 10	5,3	3,3	1,0	30,4	18,3	87,5	4,9	36,6	36,5
		10 a 20	5,0	2,3	1,0	22,7	11,6	98,4	12,6	28,4	25,0
		20 a 40	4,8	1,5	0,6	6,7	4,9	87,1	29,5	13,8	12,3
	3	0 a 10	5,3	17,8	2,9	44,2	18,5	98,2	3,9	35,4	39,5
		10 a 20	5,0	4,3	2,0	26,8	13,7	110,6	12,7	33,2	27,8
		20 a 40	4,8	2,0	1,1	7,9	5,6	106,9	32,1	16,5	11,8
	4	0 a 10	5,2	6,8	1,5	39,2	18,0	90,4	6,6	32,2	39,5
		10 a 20	4,9	4,3	1,4	25,4	13,8	107,7	17,1	27,6	27,3
		20 a 40	4,9	1,8	0,7	9,6	5,7	93,7	29,1	14,6	14,3
IV 10/2011	1	0 a 10	5,0	6,8	1,9	31,0	22,5	81,9	7,6	36,9	40,4
		10 a 20	4,9	4,6	1,7	22,8	14,1	87,2	14,6	35,9	30,8
		20 a 40	4,6	2,2	1,1	11,8	8,2	91,1	25,7	23,7	18,4
	2	0 a 10	5,2	12,6	1,3	29,6	17,9	87,1	6,9	38,1	36,2
		10 a 20	4,9	4,8	0,9	16,6	10,9	101,3	16,4	30,0	22,0
		20 a 40	4,8	1,8	0,7	9,2	6,8	95,1	24,3	20,0	15,0
	3	0 a 10	4,9	7,6	1,4	24,5	11,8	101,3	9,8	37,4	26,8
		10 a 20	4,6	4,8	1,3	15,9	9,7	108,6	20,5	32,1	19,6
		20 a 40	4,5	2,2	1,0	9,4	7,5	106,3	26,4	21,2	14,4
	4	0 a 10	5,0	5,8	1,2	28,0	17,6	83,2	5,2	36,2	36,0
		10 a 20	4,8	2,8	0,9	18,9	12,9	90,8	11,9	29,9	26,2
		20 a 40	4,6	1,2	0,6	10,7	8,0	87,1	21,9	19,0	18,0
Pasto degrad.	0 a 10	4,7	1,6	0,9	5,5	3,5	108,3	25,8	36,0	8,6	
	10 a 20	4,6	1,4	0,7	3,6	2,6	107,9	25,5	29,8	6,2	
	20 a 40	4,5	1,0	0,5	2,7	1,8	101,3	30,4	20,3	5,0	

Embora a adubação com P e K tenha elevado os níveis desses nutrientes no solo, não foram capazes de propiciar melhoria em suas disponibilidades, mantendo-os nas faixas de baixo a médio; tais resultados podem ser atribuídos ao fato desses nutrientes terem sido distribuídos nas linhas de cultivo das lavouras, por meio de semeadora/adubadora, e a amostragem de solo ter sido feita de maneira aleatória, sem procurar estratificar se nas linhas ou entrelinhas das lavouras, o que pode melhor caracterizar a condição do solo. Mesmo assim especial atenção deve ser dada a manutenção e reposição do P e K nos sistemas de uso do solo.

7. CONCLUSÃO

O desempenho agronômico das culturas, principalmente a partir do segundo ano agrícola, foi satisfatório mostrando o potencial que a região tem para se integrar na fronteira agrícola brasileira.

O sistema iLPF de produção agrícola, pecuária e floresta possibilitam o uso intensivo do solo sem perder de vista critérios técnicos de manejo e de conservação do solo e da água, mostrando-se uma prática sustentável para recuperação de áreas alteradas/degradadas. O potencial produtivo do solo é melhorado mediante as correções químicas e as adubações realizadas para cultivos de lavouras, aumento da produtividade e a longevidade da pastagem. Além da melhoria da qualidade física e biológica do solo, observa-se aumento da matéria orgânica e redução de pragas e de doenças das plantas.

É a maneira mais sustentável e econômica para recuperar a imensidão de áreas de pastagens degradadas existente em todas as regiões do Brasil, aumentando a produtividade trazendo lucros, com maior estabilidade de renda devido à produção diversificada, que reduz a vulnerabilidade aos efeitos do clima e do mercado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA-IDARON. **Informe semestral de campo: referente a 29º etapa de vacinação**. Porto Velho, maio, 2010, não paginado.

AIARZA, M.A.; VILELA, L.; PIZARRO, E.A.; COSTA, P.H. **Agropastoral systems based on legumes: an alternative for sustainable agriculture in Brazilian Cerrados**. In: THOMAS, R.; AIARZA, M.A., ed. Sustainable land management for the oxisols of the Latin American savanas. Cali: CIAT, 1999. p.22-36 (Publicación CIAT, 312).

ALMEIDA, E.; SABOGAL, C.; BRENZA JÚNIOR, S. **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas**. Bagor – Índia: CIFOR, 2006. 202 p.

BALBINO, L.C.; DI STEFANO, J.G. Projeto PROCITROPICOS: Intégration de l'agriculture et de l'élevage par les systèmes de semis direct. In: F. Rasolo, M. Raunet (eds). **Gestion agrobiologique des sols et des systèmes de culture**. Actes de l'atelier international, Antsirabe, Madagascar, 23-28 mars 1998, Anae, Cirad, collection Colloques, 1999. p.409-417.

BALBINO, L.C. Sistema Plantio Direto. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996. Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1997. v.2. p.219-228. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 70).

BRANDÃO P.S.A.; REZENDE C.G; MARQUES C.W.R: **Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente**. Econ. aplic., São Paulo, v. 10, n. 2, p. 249-266, abril-junho 2006.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: series históricas: levantamento.

2000. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 05 nov. 2012.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S de. **Pastagens no tropico úmido**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. **Transferência de Tecnologias**. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/transferencia/tecnologiaseproductos/cultivares/index.php>. Acessado: 08 de jul. 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Características de cultivares**. Disponível em: http://www22.sede.embrapa.br/snt/uberlandia/inf_conquista.html. Acessado: 10 de jul. 2012a.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Catálogo de Produtos e Serviços**. Disponível em: http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo20/catalogo_de_produtos_e_servicos/arvore/CON.html. Acessado em: 10 de jul. 2012b.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Apresentação de Cultivares**. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/noticias/mostranoticia.php?codigo=328>. Acessado em: 10 de jul. 2012.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Estado de Rondônia**. Rio de

Janeiro,1983, v.1, 558p.

INTEGRAÇÃO Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). **Especial Embrapa**, 2009. Disponível em: <http://www.cnpq.org.br/arquivos/integlavpecflo.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. Projeto PRODES. Monitoramento da floresta Amazônica brasileira por satélite. **Estimativas anuais da taxa de desmatamento** de 1988 a 2009. São José dos Campos, SP: INPE, 2009. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2009.htm>. Acesso em: 25 mai. 2011.

KITAMURA, P.C. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Embrapa-Meio Ambiente. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA; Brasília-DF: Embrapa-SPI, 1994, 182p.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P.; COSTA, J.L.S.; SILVA, J.G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; MAGNABOSCO, C.U. **Integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica/Embrapa Arroz e Feijão, 38).

MACEDO, M. C. M. Integração Lavoura e Pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **R. Bras. Zootec.**, v38, p. 133-146, 2009 (supl. Especial)

OLIVEIRA, P.P.A. Recuperação e reforma de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24, 2007, Piracicaba - SP, **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 2007, p.39-73, 472p.

REBELLO, F.K.; HOMMA, A.K.O. Uso da terra na Amazônia: uma proposta para reduzir desmatamentos e queimadas. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém, v.1, n.1, p.197-234, 2005.

RIBEIRO, C. de F.A.R.; ALMEIDA, O.T. ; RIBEIRO, S. da C.A. ; TONELLO, K.C.; LIMA, K. A. O. Expansão da pecuária de bovinos e desafios de sustentabilidade da atividade na Amazônia legal. In: WORKSHOP BRASIL – JAPÃO EM ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 3, 2005. Campinas. Anais...Campinas: Unicamp, 2005.

SECRETÁRIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SEDAM.
Disponível em:
<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/meteorologia/climatologia.html>. Acessado em 31/10/12.

SERRÃO, E.A.S.; TOLEDO, J.M. 1994. Sustaining pasture-based production systems for the humid tropics. In: **Development or destruction - the conversion of tropical forest to pasture in Latin America**: DOWINIWG, T.E.; HECHT, S.B.; PEARSON, H.A. and GARCIA-DOWNING, C. (ed.). Westview Press, Boulder, San Francisco, Oxford. p.257-280.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; TRENTINI, A.; CÔTES, N.A. L'agriculture brésilienne des fronts pionniers. **Agriculture et développement**, v.12, p.2-61, 1996.

SOUZA NETO, J.M. de; PEDREIRA, C.G.S. Caracterização do grau de degradação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba - SP, **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 2004, p.7-31, 480p.

TERRA CLASS, Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira – DEGRAD. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/degrad/>. Acessado em 31/10/12.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L; ARAUJO, R.G. de. Considerações sobre sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2009. 29 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 130) Disponível em: http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc130_sistemalavoura-pecuaria.pdf.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; PEREIRA, R. de G.A. Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na Amazônia Brasileira. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.5, n.10, p.27-49, 2010.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. de L.; MENDES, A.M.; PEREIRA, R. de G.A.; MAGALHÃES, J.A. Nutrientes limitantes em solo de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Porto Velho-RO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, CD-RON.

VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; SILVA FILHO, E. P. Caracterização e mapeamento dos solos do campo experimental de Porto Velho, CPAF-RO: [relatório final]. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. Não Paginado. (Embrapa. Programa 01 - Recursos Naturais. Subprojeto 01.0.95.204). 1 mapa, color. Escala 1:5.000. Projeto concluído.

VEIGA, J.B. da; ALVES, C.P.; MARQUES, L.C.T.; VEIGA, D.F. da. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 62p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 56).

ZAMBOLIM; SILVA, A.A.; AGNES, E.L., Manejo Integrado, INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA (2004), p.319

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE

PASTAGEM: plantas forrageiras de pastagens, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...**
Piracicaba: FEALQ, 1988.p. 101-143.