

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA BACHARELADO

**ISABEL AMALIA PEREIRA SILVA**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-  
PECUÁRIA-FLORESTA NO MUNICÍPIO DE PINDARÉ-MIRIM – MA**

SÃO LUIS – MA

2017

**ISABEL AMALIA PEREIRA SILVA**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-  
PECUÁRIA-FLORESTA NO MUNICÍPIO DE PINDARÉ-MIRIM – MA**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís, como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

**Orientador:** Dr. Luciano Cavalcante Muniz

SÃO LUIS – MA

2017

Silva, Isabel Amalia Pereira.

Análise de viabilidade econômica da integração lavoura-pecuária-floresta no município de Pindaré-Mirim – MA/ Isabel Amalia Pereira Silva.  
– São Luís, 2017.

42 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof.Dr. Luciano Cavalcante Muniz.

1. Indicadores econômicos. 2. Milho. 3. Pastagem. I. Título.

CDU633.2.033(812.1)

**ISABEL AMALIA PEREIRA SILVA**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-  
PECUÁRIA-FLORESTA NO MUNICÍPIO DE PINDARÉ-MIRIM – MA**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, Campus São Luís, como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

**APROVADA EM:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Luciano Cavalcante Muniz (Orientador)**

Departamento de Economia Rural  
Centro de Ciências Agrárias  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Prof. Dr. Francisco Carneiro Lima**

Departamento de Zootecnia  
Centro de Ciências Agrárias  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Dr. Joaquim Bezerra Costa**

Pesquisa e Desenvolvimento – P&D  
Embrapa Cocais

*Dedico este trabalho aos meus pais,  
mães, irmãos, filha, madrinha e  
demais familiares pelo incentivo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida, e por manter-me firme em toda a vida acadêmica.

A minha família, em especial meu pai Cordeiro, pai Denilson, mãe Goreth, mãe Medéia, irmã Waylla, filha Isabella e madrinha Muriel por terem sido os maiores incentivadores a concluir o curso e pelo imenso apoio durante toda a minha vida acadêmica e pessoal.

Ao professor Dr. Luciano Cavalcante Muniz, pela orientação, oportunidades concedidas, incentivo e apoio.

Ao grupo de pesquisa ILPF, por ter me proporcionado oportunidades profissionais únicas e inesquecíveis em especial a Erika Santos, Victor Roberto, Karoline Carvalho e Elimilton Brasil.

Ao meu querido professor Pinheiro, por ser o maior incentivador da Zootecnia, por todo o carinho e apoio.

À professora e diretora do curso de Zootecnia Maria Inez Carneiro, pela ajuda e apoio.

Ao professor Dr. Francisco Carneiro Lima, por ser um exemplo de profissional, transmitindo sinceridade e incentivando a todos.

Ao Dr. Joaquim Bezerra Costa pelo apoio e incentivo.

À Guilhermina Cayres por toda ajuda concedida.

Ao Dr. Nogueira por toda ajuda, apoio e incentivo.

A Embrapa pelas oportunidades concedidas.

A minha querida e eterna amiga Raabe Alves pelo apoio, ajuda, incentivo e por ser meu braço direito durante toda a graduação.

As minhas eternas amigas Auriléa Ribeiro e Vivyanne Santos, que mesmo desistindo do curso de Zootecnia para irem atrás de seus verdadeiros sonhos, nunca deixaram de me apoiar e incentivar.

A todos os professores do curso de Zootecnia, em especial o Helder, Valene, Geraldo Bogéa, Nancylene Chaves, Diego, Maridalva, Benigno e Katiene pelos conhecimentos ministrados para minha formação profissional.

Aos amigos da 2012.2, em especial Rafael Carvalho, Jéssica Behenck, Vinícius Ramos, Sara Regina, Amanda Moraes, Patrícia Ricci, Rayka Myllene e Roberta da Paz pela amizade e companhia durante a graduação.

Ao meu afilhado Carlos Ferreira por todo apoio e carinho.

*O conhecimento serve para encantar  
as pessoas, não para humilhá-las.*

*(Mário Sérgio Cortella)*

## RESUMO

Objetivou-se analisar a viabilidade econômica da implantação de uma área de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). O trabalho foi desenvolvido em uma Unidade de Referência Tecnológica (URT) de ILPF da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, unidade Cocais, localizada no município de Pindaré-Mirim, Maranhão. A área experimental foi de 3,5 hectares (ha), divididos em quatro áreas: Tratamento I - plantio de milho solteiro; Tratamento II - Sistema Barreirão - plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho, ocorrendo a mistura das sementes do capim com o adubo (NPK) no momento do plantio; Tratamento III - Sistema Barreirão com reforço de capim - plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho, ocorrendo a mistura das sementes do capim com o adubo (NPK) no momento do plantio. A diferença do tratamento anterior é que houve um reforço na semeadura do capim, sendo tal operação realizada junto à segunda adubação de cobertura do milho e; Tratamento IV - Sistema Santa Fé - plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho e sem que houvesse a mistura das sementes do capim com o adubo (NPK). Nos tratamentos II, III, IV foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O componente arbóreo utilizado foi o eucalipto, com a finalidade de proporcionar o bem-estar animal e uma outra fonte de renda para o sistema a longo prazo, com arranjo utilizado em fileiras duplas no espaçamento de 3 m x 2 m x 28 m (3 m entre filas, 2 m entre plantas e 28 m entre fileiras). Na adubação de plantio, foram utilizados 400 kg/ha de NPK (5 - 30 - 15 + Zn). A primeira adubação de cobertura foi realizada 10 dias após a emergência (DAE) do milho com 120 kg/ha de ureia e 85 kg/ha de cloreto de potássio. Nos 15 DAE foi realizado a aplicação dos herbicidas pós-emergentes Atrazina e Nicosulfuron, com dosagem de 3 e 0,5 L/ha, respectivamente, para o controle inicial do desenvolvimento da pastagem e das folhas largas. Já a segunda adubação de cobertura ocorreu 20 DAE com 200 kg/ha de ureia. Nos 25 DAE foi realizado a aplicação de 3,5 L/ha do fertilizante foliar Grap Nitro, 0,35 L/ha fungicida Abacus e 1,5 L/ha herbicida Bazuka. Após a colheita do milho, foram calculadas a produtividade (P) e as medidas de resultado econômico. Foram calculadas a Renda Bruta (RB), Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML), Renda Líquida (RL), Ponto de Nivelamento (PN) e Taxa de retorno do produtor (TR). Todos os tratamentos apresentaram lucro, sendo o Sistema Barreirão o que teve melhores resultados, apresentando P de 163 sacas de milho/ha, RB de R\$ 6520,00, RL de R\$ 2576,41, PN em 99 sacas de milho/ha e TR de 65,33%. Os tratamentos I, III e IV apresentaram, respectivamente, P de 135, 161 e 143 sacas de milho/ha, RB de R\$ 5400,00, R\$ 6440,00 e R\$ 5720,00, RL de R\$ 1666,41, R\$ 2389,46 e R\$ 1793,37, PN em 94, 102, 99 sacas de milho/ha e TR de 44,63%, 58,99% e 45,67%. Os resultados obtidos reforçam a importância do estudo da viabilidade econômica para fornecer ao investidor condições para a melhor tomada de decisão.

**Palavras-chave:** indicadores econômicos, milho, pastagem



## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the economic viability of the implantation of an area of crop-livestock-forest integration (ICLF). The work was developed in a Technological Reference Unit (TRU) of ICLF of the Brazilian Agricultural Research Corporation, Cocais unit, located in the municipality of Pindaré-Mirim, Maranhão. The experimental area was 3.5 hectares (ha), divided into four areas: Treatment I - single corn planting; Treatment II - Barreirão System - corn planting intercropped with pasture. The planting of the grazing seed was carried out at the same time as the maize crop, and the sowing was done between the lines of the maize, with the mixing of the seeds of the grass with the fertilizer (NPK) at the time of planting; Treatment III - Barreirão system with grass reinforcement - corn planting intercropped with pasture. The planting of the grazing seed was carried out at the same moment as the maize crop, and the sowing was carried out between the lines of the maize, and the grass seeds were mixed with the fertilizer (NPK) at the time of planting. The difference of the previous treatment is that there was a reinforcement in the sowing of the grass, being this operation carried out next to the second fertilization of corn cover and; Treatment IV - Santa Fe system - corn planting intercropped with pasture. The planting of the grazing seed was carried out at the same time as the maize crop, and the sowing was done between the lines of the maize and without mixing the seeds of the grass with the fertilizer (NPK). In treatments II, III, IV, seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu were used. The tree component was Eucalyptus, with the purpose of providing animal welfare and another source of income for the long term system, with arrangement used in double rows in the spacing of 3 m x 2 m x 28 m (3 m between rows, 2 m between plants and 28 m between double rows). In the fertilization of planting 400 kg/ha of NPK (5 - 30 - 15 + Zn) were used. The first cover fertilization was performed 10 days after emergence (DAE) of corn with 120 kg/ha of urea and 85 kg/ha of potassium chloride. In 15 DAE, the application of the post-emergent herbicides Atrazine and Nicosulfuron, with a dosage of 3 and 0.5 L/ha, respectively, was carried out for the initial control of pasture and broadleaf development. The second cover fertilization occurred 20 DAE with 200 kg/ha of urea. In the 25 DAE, the application of 3.5 L/ha of Grap Nitro foliar fertilizer, 0.35 L/ha Abacus fungicide and 1.5 L/ha Bazuka herbicide was carried out. After the corn harvest, productivity (P) and economic outcome measures were calculated. Gross Income (GI), Gross Margin (GM), Net Margin (NM), Net Income (NI), Leveling Point (LP) and Producer Return Rate (RR) were calculated. All the treatments presented a profit, being the Barreirão System the one that had better results, presenting P of 163 sacks of maize/ha, GI of R\$ 6520,00, NI of R\$ 2576.41, LP in 99 sacks of corn/ha and RR of 65.33%. The treatments I, III and IV presented, respectively, P of 135, 161 and 143 sacks of maize/ha, GI of R\$ 5400,00, R\$ 6440,00 and R\$ 5720,00, NI of R\$ 1666.41, R\$ 2389.46 and R\$ 1793.37, LP in 94, 102, 99 sacks of maize / ha and RR of 44.63%, 58.99% and 45.67%. The results obtained reinforce the importance of the study of the economic viability to provide the investor with the conditions for the best decision making.

**Keywords:** economic indicators, corn, pasture

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da localização geográfica da unidade experimental de ILPF no município de Pindaré-Mirim – MA.....	19
Figura 2	Plantio de milho.....	21
Figura 3	Eucalipto.....	21
Figura 4	Semeadura.....	22
Figura 5	Adubo de plantio e sementes.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultado da análise de solo realizada na área de implantação do experimento, município de Pindaré-Mirim - MA, Brasil.....	22
Tabela 2	Demonstrativo dos custos, receitas e indicadores de eficiência econômica entre os tratamentos para o ano agrícola de 2016/2017 na produção de 1 hectare de milho.....	29
Tabela 3	Demonstrativo do valor presente líquido.....	31
Tabela 4	Demonstrativo da taxa interna de retorno.....	31

## LISTA DE SIGLAS

ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono  
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento  
COE - Custo Operacional Efetivo  
COT – Custo Operacional Total  
CT - Custo Total  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ILP - Integração Lavoura-Pecuária  
ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta  
IMEA - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MB - Margem Bruta  
ML - Margem Líquida  
PN - Ponto de Nivelamento  
PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima  
RB - Receita Bruta  
RL – Renda Líquida  
RBC – Relação Benefício Custo  
SEPAB - Sistema Estadual de Produção e Abastecimento do Estado do Maranhão  
TIR - Taxa Interna de Retorno  
TMA – Taxa Mínima de Atratividade  
TR - Taxa de retorno do produtor  
VPL - Valor Presente Líquido  
URT – Unidade de Referência Tecnológica

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
3.1 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.....	15
3.2 Cultura do milho ( <i>Zea mays</i> ).....	16
3.3 Espécie forrageira ( <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu).....	16
3.4 Eucalipto ( <i>Eucalyptus eucaliptos</i> ).....	18
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
4.1. Descrição da área experimental.....	19
4.2 Tratamentos.....	19
4.3. Manejo da área experimental.....	20
4.4. Métodos de avaliação econômica.....	23
4.4.1 Custos de produção.....	23
4.4.2 Medidas de resultados econômicos.....	24
4.4.3 Indicadores econômicos.....	26
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
<b>Apêndice A - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento I.....</b>	<b>39</b>
<b>Apêndice B - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento II.....</b>	<b>40</b>
<b>Apêndice C - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento III.....</b>	<b>41</b>
<b>Apêndice D - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento IV.....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em 2009 a Lei Federal nº 12.187, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e posteriormente o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às mudanças Climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura – Plano ABC, consoante ao Decreto Federal nº 7.390/2010, tem a meta de reduzir em 40% as emissões de gases do efeito estufa, buscando garantir que o desenvolvimento econômico e social contribuam para a proteção do sistema climático global.

No âmbito estadual foi institucionalizado por meio do grupo gestor ABC do Maranhão os compromissos do estado para colaborar com a meta de mitigação federal até 2020, por meio da resolução nº 02 de 23 de dezembro de 2014.

O Plano ABC federal tem o compromisso de aumentar a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares até 2020 e no Maranhão esse compromisso é de 30 mil hectares.

Para isso, em 11 de junho de 2015 foi criado por meio do DECRETO nº 30.851, o Sistema Estadual de Produção e Abastecimento do Estado do Maranhão (SEPAB), onde uma das cadeias produtivas priorizadas é a de carne e couro. Uma das ações do governo para fomentar essa cadeia é a multiplicação de 10 unidades de referência tecnológica (URTs) em ILPF semelhante à URT da Empresa Brasileira de Pesquisa Brasileira (EMBRAPA), unidade Cocais, que fica localizada no município de Pindaré-Mirim e em outros diferentes municípios do estado, com a finalidade de promover essa cadeia produtiva.

O sistema de ILPF vem sendo difundido em diversas regiões do Brasil como uma alternativa viável, para a produção de grãos, forragem e madeira para diversos fins, além de proporcionar bem-estar aos animais.

Os efeitos sinérgicos entre os componentes incluem a adequação ambiental e a viabilidade econômica da atividade agropecuária. Pode-se utilizar a ILPF para implantar um sistema agrícola sustentável, com base nos princípios da rotação de culturas e do consórcio entre culturas de grãos, forrageiras e espécies arbóreas, para produzir, na mesma área, grãos, carne ou leite e produtos madeireiros ao longo de todo ano (BALBINO *et al.*, 2011a).

A ILPF é uma estratégia de produção que não apresenta limitações quanto ao tamanho da propriedade ou ao nível tecnológico do produtor e suas possibilidades de combinação entre os componentes do sistema são muitas e os ajustes se fazem necessários, dependendo do objetivo do produtor (GONTIJO NETO *et al.*, 2014).

Sendo assim, a ILPF tem como grande objetivo a mudança do sistema de uso da terra, fundamentando-se na integração dos componentes do sistema produtivo, visando atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade dos produtos (KAMINSKI, 2013).

A implantação da ILPF possibilita a recuperação de pastagens degradadas. Segundo Dias Filho (2007) degradação de pastagens é o processo evolutivo da perda de vigor, de produtividade, da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais.

Segundo Muniz *et al.* (2007), a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é uma alternativa que vem sendo adotada entre os elementos tecnológicos disponíveis, destacando-se por apresentar um sinergismo entre a produção de culturas anuais e a produção de forragem.

Apesar desse esforço, as inúmeras possibilidades de combinação de recursos e atividades propiciadas pelos sistemas de ILPF tornam a decisão de adotá-los extremamente complexa, sobretudo quando boa parte da informação difundida não contempla informações de natureza econômica (COSTA *et al.*, 2014).

Contudo, antes de optar por investir em qualquer sistema de produção, se faz necessário analisar sua viabilidade econômica, pois este consiste num conjunto de informações de natureza quantitativa e qualitativa que permite estimar o cenário com base em uma alternativa escolhida (KASSAI *et al.*, 2005). Neste contexto, este trabalho objetivou analisar a viabilidade econômica da implantação de uma área de ILPF, no município de Pindaré - Mirim no estado do Maranhão utilizando consórcio de milho, a espécie forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e o eucalipto.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a viabilidade econômica da implantação de uma área de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, no município de Pindaré - Mirim – MA.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Aplicar a metodologia dos custos operacionais para dimensionamento do custo de implantação do sistema ILPF, no município de Pindaré - Mirim – MA;
- Aplicar as medidas de resultado econômico para medir a eficiência da ILPF, no município de Pindaré-Mirim – MA.
- Aplicar os indicadores de resultado econômico para medir a eficiência da ILPF, no município de Pindaré-Mirim – MA.



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

O sistema de produção realizado pela ILPF melhora o uso do solo, que permanece ocupado a maior parte do tempo, especialmente nos períodos em que ficaria ocioso e em períodos favoráveis a erosão do mesmo, além de ser viável em propriedades rurais de pequeno, médio e grande porte, a ILPF também se apresenta como uma alternativa para à recuperação de áreas em degradação, uma vez que o cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, promove efeitos benéficos entre os conjuntos de espécies que compõem o agroecossistema (BALBINO *et al.*, 2011b).

Nesse sentido, a ILPF é um processo altamente intensificado, o que significa que todos os fatores de produção são utilizados na sua máxima potencialidade, sem que isso venha significar prejuízos ambientais (TOWNSEND *et al.*, 2009).

Ainda, a chance de aumentar a produção sem precisar derrubar florestas, a diminuição da contaminação e assoreamento dos rios, aumento do teor de matéria orgânica no solo, entre outros (MAPA, 2007).

Uma solução economicamente viável que se baseia nos três pilares da sustentabilidade: economicamente viável, ecologicamente correta, socialmente justa, onde o sistema pode ser implantado desde o agricultor familiar ao grande exportador (BALBINO, 2011a).

A otimização do uso da área, preparo do solo, insumos e a diversificação da produção, tornam a ILPF mais complexa que os sistemas de produção convencionais, necessitando de maior número de pesquisas sobre formas de implantação, componentes agrícolas e florestais, manejo e exploração (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

O sistema ILPF beneficia as interações biológicas entre os cultivos agrícolas, árvores e animais e diminui os efeitos da erosão, mantendo ou elevando os estoques de matéria orgânica quando comparado com outros modelos agrícolas (AGUIAR *et al.*, 2010). Permitindo assim, o uso racional da terra, além de proporcionar maior produção por área do que o monocultivo (SOUZA *et al.*, 2011).

### 3.2 Cultura do milho (*Zea mays*)

A cultura do milho destaca-se no contexto da ILPF devido às inúmeras aplicações que este cereal tem na propriedade agrícola, quer seja na alimentação animal na forma de grãos, forragem verde ou conservada e na alimentação humana (ALVARENGA *et al.*, 2006).

É interessante para a formação de sistemas consorciados com florestas devido à simplicidade de condução e amplitude de utilização diante de diversidades climáticas (MACEDO *et al.*, 2006).

Seu uso em grão na alimentação animal representa a maior parte do consumo, sendo que no Brasil varia de 70% a 90% da produção total. Embora o percentual destinado à alimentação humana não seja tão grande em relação a sua produção, é um cereal de grande importância, principalmente para a população de baixa renda. Ele possui grande importância social, pois no Brasil grande parte de seus produtores não são altamente tecnificados, não possuem grandes extensões de terras e dependem de sua produção para viver (CRUZ *et al.*, 2011).

No Brasil são adotados vários tipos de modelo de integração e um dos mais utilizados é o do plantio de milho, com rotação de bovinos de corte ou leite e o eucalipto usado para diversos fins, pois as receitas acontecem em todas as épocas do ciclo (BALBINO 2011b).

Segundo Silva (2007), o milho, por suas características fisiológicas e pelo manejo que vem sendo adotado em grande parte das propriedades, pode ser muito beneficiado por um sistema adequado de rotação e sucessão de culturas.

O grande desenvolvimento inicial das culturas anuais exerce alta competição sobre as forrageiras, evitando a redução da capacidade de produção dos grãos favorecendo o aumento da produção de grãos, fibras, carne, leite, madeira em função da energia sinérgica criada entre a lavoura, pastagem e árvores (SILVA *et al.*, 2015).

### 3.3 Espécie forrageira (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu)

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, também conhecida como braquiarião, é considerada uma excelente forrageira tropical e tem sido utilizada no sistema de ILPF, principalmente em sistemas de rotação ou consorciação com culturas anuais,

visando a formação de pastagem, a diversificação da produção e/ou a formação de palhada (LORENZI, 2000).

O capim-marandu é uma gramínea forrageira perene, apresenta crescimento cespitoso, formando touceiras de até 1,0 m de diâmetro, perfilhos com altura de até 1,5 m e raízes profundas o que favorece sua sobrevivência durante períodos de seca prolongados (COSTA, 2016).

Apresenta boa adaptação e produção de forragem em solos de média fertilidade natural; excelente comportamento em solos arenosos; requer solos bem drenados e não tolera o encharcamento prolongado; resistente ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens; apresenta maior palatabilidade que as outras espécies de *Brachiaria* e por apresentar hábito de crescimento semi-ereto, forma consorciações bastante equilibradas (COSTA, 2016).

No Brasil, para a formação de pastagens, as espécies do gênero *Brachiaria* se adaptam bem às condições edafoclimáticas do país e permitem acréscimos expressivos na taxa de lotação animal e no ganho de peso individual em comparação com espécies nativas (MACEDO, 2002).

Uma das alternativas para renovação de pastagens é através do consórcio com culturas anuais, onde é realizada a semeadura simultânea da cultura anual e da forrageira, fazendo com que essa tecnologia permita reduzir os custos de formação da pastagem, uma vez que a cultura anual amortiza os gastos com sementes e insumos (FREITAS, 2005).

No consórcio de forrageiras com o milho, no sistema de plantio direto, a compactação do solo é menor em razão de este não ter suas estruturas alteradas pela aração e gradagem, ter maior cobertura no momento da retirada do milho, além desse consórcio oferecer boa pastagem no período seco do ano (AGNES *et al.*, 2004).

Diversos autores classificam a tolerância da *Brachiaria brizantha* ao sombreamento como média e recomendam esta forrageira para implantação de sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris (COSTA & TOWNSEND, 2002; RIBASKI & RAKOCEVIC, 2002).

### 3.4 Eucalipto (*Eucalyptus eucaliptos*)

O *Eucalyptus sp.* é originário da Austrália e tem sido amplamente utilizado em sistemas integrados de produção por apresentar adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, rápido crescimento, potencial para produção de madeira para usos múltiplos, disponibilidade de mudas, copas estreitas, conhecimento silvicultural e existência de material genético melhorado (OLIVEIRA NETO; PAIVA, 2010).

O plantio da árvore em ILPF não deve ocorrer com a presença de animais na área, pois estes podem acabar danificando a gema apical ou mesmo pisotear as mudas. Assim, o componente arbóreo deve ser introduzido no sistema juntamente com a lavoura, ou a área deve ser vedada até o momento em que a árvore esteja de tamanho adequado para a entrada dos animais (NICODEMO et al., 2004).

A entrada dos animais deve ocorrer após a primeira poda, quando as árvores atingirem de 0,06 a 0,08 m de diâmetro, à altura do peito, ou quando apresentarem um ano e meio, pois dessa forma as árvores não serão tão facilmente quebradas pelos animais (PORFÍRIO-DA-SILVA; MORAES, 2010).

A grande demanda de madeira para diferentes finalidades vem contribuindo para o desenvolvimento do setor florestal e das comunidades rurais, uma vez que o cultivo de florestas de eucalipto permite a todos os tipos de agricultores a diversificação de renda na propriedade, seja por meio de plantios puros ou sistemas integrados (EMBRAPA, 2014).

O plantio florestal em pequenas e médias propriedades rurais com espécies de eucalipto, quando realizados de forma planejada e com o manejo adequado, contribui para a diversificação da produção e da renda, além de evitar o êxodo rural e o desemprego, garantindo uma fonte de renda adicional aos produtores, juntamente com as demais atividades agropecuárias, além de auxiliar na redução da pressão de desmatamento das florestas naturais remanescentes (EMBRAPA, 2014).

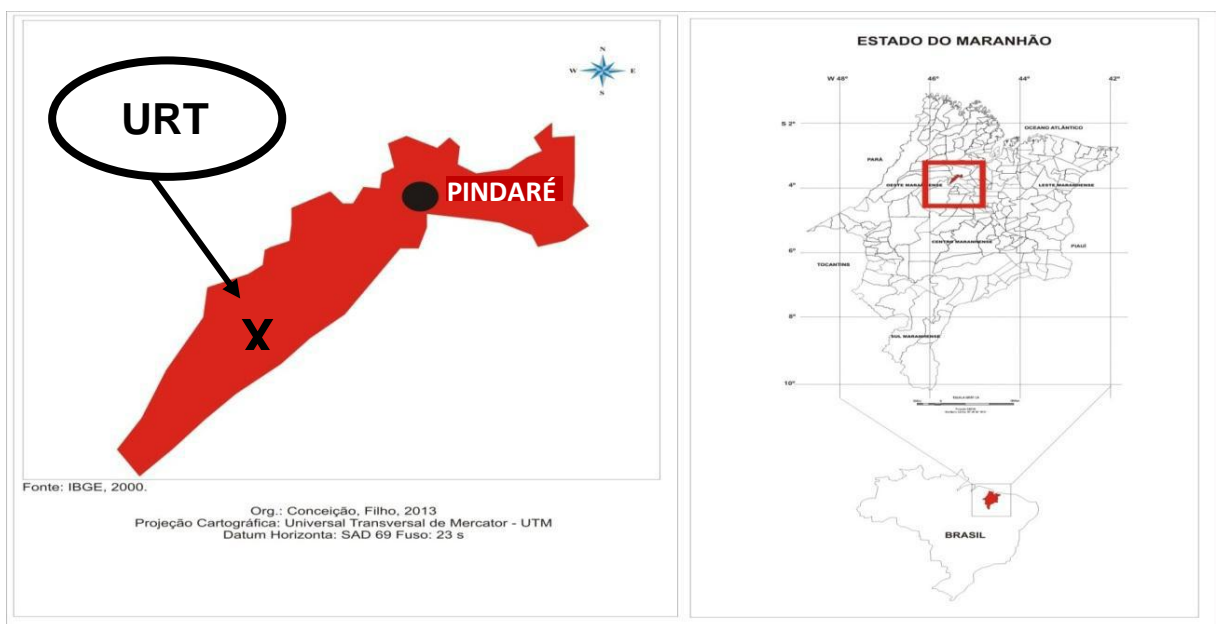
O eucalipto tem o mito de consumir muita água, sendo que a verdade é que o mesmo tem a capacidade de absorver mais água no período das chuvas e reduzir a transpiração durante a época de estiagem, sendo que suas raízes não ultrapassam 2,5 m de profundidade, por isso não alcançam os lençóis freáticos e retiram do solo uma quantidade de água muito próxima à consumida por árvores de florestas nativas (VENTUROLI, 2017).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Descrição da área experimental

O trabalho foi desenvolvido na URT de ILPF da EMBRAPA, unidade Cocais, localizada no município de Pindaré-Mirim – MA (Figura 1), nas coordenadas de latitude 03° 36' 28" Sul (S), longitude 45° 20' 34" Oeste (W) e com altitude de 22 metros em relação ao nível do mar. Segundo a classificação de Koppen (1948), o clima local é do tipo Aw (quente e úmida), com temperatura média anual de 26,0°C e precipitação média anual entre 1600 a 2000 mm (GEPLAN, 2002).

A classe de solo do local onde foi instalado o experimento é classificada como Plintossolo Háplico. Em relação ao seu relevo, este tem variações de suave-ondulado a ondulado, sendo recoberto originalmente por vegetação de floresta tropical subperenifólia dicótilo-palmácea babaçual (mata dos cocais), dominante na região Meio-Norte do Estado do Maranhão (MARANHÃO, 2003).



**Figura 1.** Mapa da localização geográfica da unidade experimental de ILPF no município de Pindaré-Mirim - MA, 2017.

Fonte: IBGE, 2000.

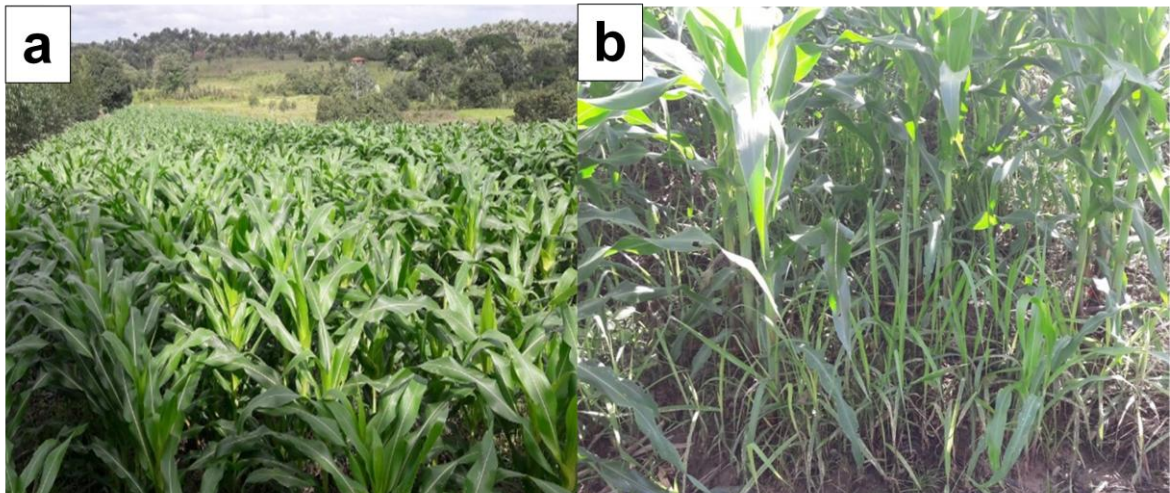
### 4.2 Tratamentos

- **Tratamento I** - Plantio de milho solteiro (monocultivo). Neste tratamento foram realizados todos os tratos culturais, assim como nos demais tratamentos;

- **Tratamento II** – Sistema Barreirão – foi realizado o plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho, ocorrendo à mistura das sementes do capim com o adubo (NPK) no momento do plantio.
- **Tratamento III** – Sistema Barreirão com reforço de capim - foi realizado o plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho, ocorrendo à mistura das sementes do capim com o adubo (NPK) no momento do plantio. A diferença do tratamento anterior é que houve um reforço na semeadura do capim, sendo tal operação realizada junto à segunda adubação de cobertura do milho;
- **Tratamento IV** – Sistema Santa Fé - foi realizado o plantio de milho consorciado com pastagem. O plantio da semente da pastagem foi realizado no mesmo momento da cultura do milho, sendo sua semeadura realizada nas entrelinhas do milho e sem que houvesse a mistura das sementes do capim com o adubo (NPK).

#### **4.3 Manejo da área experimental**

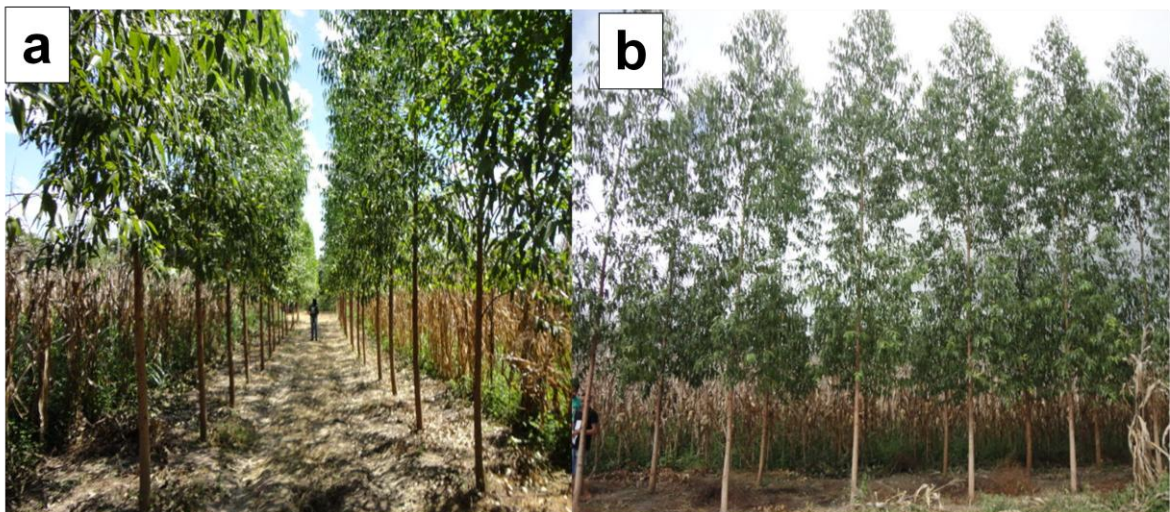
Em todos os tratamentos foram utilizados milho híbrido KWS 9304. No tratamento I foi utilizado milho com espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, e nos demais tratamentos espaçamento de 0,60 m entre linhas e 0,25 m entre plantas. Nos tratamentos II, III, IV foram utilizadas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Figura 2).



**Figura 2.** Plantio de milho: (a) milho; (b) milho em consórcio com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2017.

O componente arbóreo utilizado foi o eucalipto, com a finalidade de proporcionar o bem-estar animal e outra fonte de renda para o sistema em longo prazo, com arranjo utilizado em fileiras duplas no espaçamento de 3 m x 2 m e 28 m (3 m entre filas, 2 m entre plantas e 28 m entre fileiras). O trabalho foi realizado em uma área onde os eucaliptos já estavam implantados (Figura 3). Os eucaliptos foram implantados na primeira quinzena de fevereiro de 2016.



**Figura 3.** Eucalipto: (a) Fileiras duplas de eucalipto; (b) eucalipto.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2017.

Para implantação do experimento foi realizado análise de solo em toda a área. As recomendações de adubação foram aplicadas de acordo com o resultado da análise do solo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Resultado da análise de solo realizada na área de implantação do experimento, município de Pindaré-Mirim - MA, Brasil.

Prof.	M.O	Ph	P	K	Ca	Mg	H+Al	Na	Al	H	C
cm	g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	mg/dm <sup>3</sup>				mmolc/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>	g/dm <sup>3</sup>	mmolc/dm <sup>3</sup>
0 - 20	11	4,6	2	4,4	32	13	23	7,4	0	23	6,1

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017).

O plantio foi realizado no dia 21 de janeiro de 2017, e o dia 24 de janeiro de 2017 foi considerado o dia de germinação. Por se tratar do segundo ano de implantação do projeto, não foi realizada calagem, devido à mesma ter sido feita no primeiro ano do projeto.

Foi utilizado sistema de plantio direto, que é uma técnica de cultivo conservacionista, onde a semeadura é realizada em solo não revolvido, ou seja, sem as etapas de preparo convencional de aração e gradagem (Figura 4). Nessa técnica, é necessário manter o solo sempre coberto por restos culturais, pelo menos, 80% da superfície do solo ou manter seis t/ha de matéria seca (CRUZ, 2017). O plantio foi realizado sobre palhada de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, que havia sido implantada no primeiro ano do projeto.

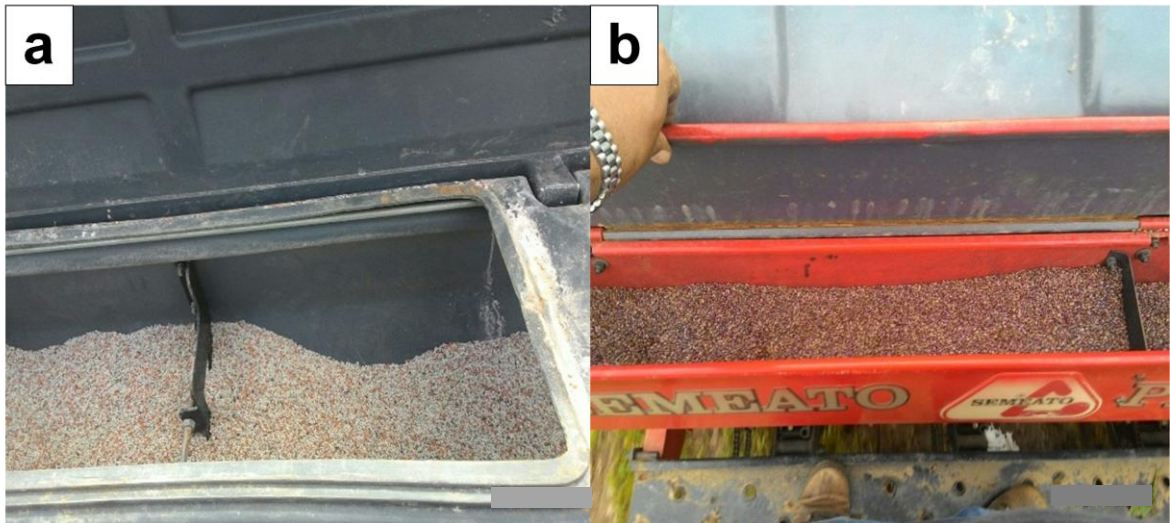


**Figura 4.** Semeadura: (a) sementes de milho híbrido KWS 9304; (b) plantadeira de plantio direto.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2017.

No pré-plantio foi aplicado o herbicida pré-emergente, Glifosato, na dosagem de 4,5 L/ha e adesivo para dessecação, Tension, na dosagem de 0,9 L/ha. Na adubação de plantio (Figura 5) foram utilizados 400 kg/ha de NPK (5 - 30 - 15 + Zn).





**Figura 5.** Adubo de plantio e sementes: (a) adubo químico (NPK); (b) sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2017.

Os tratos culturais para todos os tratamentos foram realizados seguindo as seguintes etapas: a primeira adubação de cobertura foi realizada 10 dias após a emergência (DAE) do milho com 120 kg/ha de ureia e 85 kg/ha de cloreto de potássio. Nos 15 DAE foi realizado a aplicação dos herbicidas pós-emergentes Atrazina e Nicosulfuron, com dosagem de 3 e 0,5 L/ha, respectivamente, para o controle inicial do desenvolvimento da pastagem e das folhas largas. Já a segunda adubação de cobertura ocorreu 20 DAE com 200 kg/ha de ureia. Nos 25 DAE foi realizado a aplicação de 3,5 L/ha do fertilizante foliar Grap Nitro, 0,35 L/ha fungicida Abacus e 1,5 L/ha inseticida Bazuka.

#### 4.4 Métodos de avaliação econômica

##### 4.4.1 Custos de produção

###### ➤ Custo operacional efetivo (COE)

É proveniente dos desembolsos monetários realizados durante o processo produtivo, ou seja, tudo o que foi gasto com pré-plantio, plantio, tratos culturais e colheita.

###### ➤ Custo operacional total (COT)

É proveniente do somatório dos COE, depreciação de instalações e benfeitorias e a remuneração do produtor. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

- Depreciação =  $\frac{Vi - Vf}{Vu}$

Onde: Vi = Valor inicial;

Vf = Valor final (foi considerado 40% do Vi);

Vu = Vida útil

- COT = COE + Depreciação + Remuneração do produtor

➤ Custo total (CT)

É proveniente do somatório do COT e custo de oportunidade (CO). O CO foi calculado referente ao valor que poderia ser obtido caso o dinheiro fosse investido em uma caderneta de poupança com rendimento de 6% ao ano, ou seja, foi calculado 6% em cima do COE, mais o aluguel da área por ano. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

- CO = Remuneração pelo rendimento em caderneta de poupança + Aluguel da área
- CT = COT + CO

#### 4.4.2 Medidas de resultados econômicos

Os indicadores utilizados para medir a eficiência econômica da produção do milho entre os tratamentos, para o ano agrícola de 2016/2017, conforme metodologia de Lopes *et al.* (2004), foram:

➤ Receita bruta (RB)

Foi obtida multiplicando-se a produção da cultura do milho (em sacas de 60 kg) em cada tratamento pelo valor do milho pago no momento da sua venda. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$RB = \text{Produção por hectare} \times \text{Preço do milho no momento da venda}$$

➤ Margem bruta (MB)

Foi calculada subtraindo da RB os COE da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$MB = RB - COE$$

➤ Margem líquida (ML)

Foi calculada subtraindo da RB os COT da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$ML = RB - COT$$

➤ Renda líquida (RL)

Foi calculada subtraindo da RB os CT da produção. Sendo expresso pela fórmula abaixo:

$$RL = RB - CT$$

➤ Ponto de nivelamento (PN)

É o nível de produção no qual o valor das vendas se iguala ao CT. Ou seja, corresponde ao nível de produção no qual a exploração não apresenta lucro nem prejuízo. O ponto de nivelamento pode ser obtido dividindo-se o CT pelo preço do produto no mercado, conforme a fórmula abaixo:

$$PN = CT / \text{Preço do milho}$$

➤ Taxa de retorno do produtor (TR)

Obtém-se uma medida que quantifica o quanto cada unidade monetária gasta na atividade gera de retorno ao produtor. Foi calculada dividindo a RL pelo CT, conforme a fórmula abaixo:

$$TR = RL / CT$$

Os dados coletados dos custos e receitas de cada tratamento foram tabulados e tratados com auxílio do Excel 2013. Após o tratamento dos dados foram confeccionadas as tabelas com as medidas citadas acima para interpretação dos resultados obtidos.

#### 4.4.3 Indicadores econômicos

Segundo Galesne *et al.* (1999), encontrar o melhor método a ser utilizado para escolha de projetos, é uma das grandes dificuldades na hora de tomar decisão. Segundo Noronha (1987), entre os indicadores econômicos para analisar a viabilidade econômica, destacam-se os que levam em consideração a variável tempo e sua importância sobre o valor do dinheiro, como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Relação Benefício Custo (RBC).

O VPL e a TIR levam em consideração a taxa de desconto denominada de taxa mínima de atratividade (TMA). Conforme Casarotto e Koppitke (2000), a TMA representa a taxa atrativa que os investidores esperam obter de um projeto e que seja equivalente à rentabilidade de outras aplicações, ou seja, é uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento.

➤ Valor presente líquido (VPL)

Segundo Motta & Calôba (2002) VPL é uma soma algébrica de fluxos de caixa descontados para o instante presente, a uma determinada taxa de juros. O VPL reflete a riqueza, em valores monetários, do investimento, medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a determinada taxa de desconto (KASSAI *et al.*, 2005).

VPL é a diferença entre o investimento inicial e os benefícios líquidos de caixa gerados pelo projeto (HOJI, 2014).

O VPL pode ser calculado conforme a equação abaixo:

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(i + j)^i}$$

Onde:

$B_i$  – Benefícios no ano  $i$  (entradas);

$C_i$  – Custos no ano  $i$  (saídas);

$j$  – Taxa de desconto;

$i$  – período (ano);

$n$  – Número de períodos do projeto ( $i = 0, \dots, n$ ).

Se o VPL  $> 0$ : Se aceita o projeto; Se o VPL  $< 0$ : Se rejeita o projeto.

➤ Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é um método para a análise de investimentos, bastante difundido no meio empresarial. Para Evangelista (2006), ela representa a rentabilidade interna de um projeto, obtida pelo desconto do fluxo de caixa observado nos períodos de análise e que anule o valor do investimento inicial, assim, a taxa interna de retorno obtida pelo projeto pode ser comparada à TMA desejada, para tomada de decisão de investimento, ou ainda, atribuída como taxa de retorno do produtor.

Maya (2003) afirma que a TIR é um indicador útil para analisar investimentos iniciais elevados e que contribuem para a produção por vários períodos de tempo, como é comum em empreendimentos agropecuários.

A TIR pode ser calculada conforme a equação abaixo:

$$TIR = j, \text{ tal que } \sum_{i=0}^n \frac{(B_i - C_i)}{(i + j)^i} = 0$$

Onde:

$B_i$  – Benefícios no ano  $i$  (entradas);

$C_i$  – Custos no ano  $i$  (saídas);

$j$  – Taxa de desconto;

$i$  – período (ano);

$n$  – Número de períodos do projeto ( $i = 0, \dots, n$ ).

Se a TIR  $> TMA$ : Se aceita o projeto; Se o TIR  $< TMA$ : Se rejeita o projeto.

➤ Relação Benefício Custo (RBC)

A RBC consistente como método para definir as decisões para alcançar, de forma estratégica, dados relevantes acerca de resultado desejável e não desejável. Desta forma é possível fazer a mensuração destes elementos de modo comparativo, tendo desta forma o controle para que o custo não exceda os benefícios (DIAS, 2014).

A RBC pode ser calculada conforme equação abaixo:

$$RBC = \frac{\sum_{j=0}^n R_j / (1 + i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j / (1 + i)^j}$$

Onde:

$R_j$  - Receitas oriundas do projeto no ano  $j$ ;

$C_j$  - Custo do projeto no ano  $j$ ;

$i$  - Taxa de desconto;

$n$  - Vida útil do projeto.

Se a  $RBC = 0$ , significa que o valor presente dos fluxos de benefícios e de custos descontados à mesma taxa são iguais. Se a  $RBC > 0$ , significa que os benefícios superam os custos. Se a  $RBC < 0$ , significa que os custos superam os benefícios.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2 são demonstrados os custos, receitas e os indicadores de eficiência econômica para implantação de 1 hectare de milho no município de Pindaré-Mirim - MA.

**Tabela 2.** Demonstrativo dos custos, receitas e indicadores de eficiência econômica entre os tratamentos para o ano agrícola de 2016/2017 na produção de 1 hectare de milho.

Discriminação	Tratamentos			
	I	II	III	IV
Custo Operacional Efetivo - R\$/ha/ano	2622,09	2820,21	2921,11	2804,21
Depreciação - R\$/ha/ano		175,50		
Remuneração do produtor - R\$/ha/ano		543,63		
Custo Operacional Total - R\$/ha/ano	3341,22	3539,33	3640,23	3523,33
Custo de Oportunidade - R\$/ha/ano	392,37	404,25	410,31	403,29
Custo Total - R\$/ha/ano	3733,59	3943,59	4050,54	3926,63
Produtividade (sacas/ha)	135	163	161	143
Preço da saca de 60 kg - R\$		40,00		
Ponto de nivelamento (Custo total / preço da saca)	94	99	102	99
Receita Bruta (Preço da saca * Produtividade) - R\$/ha/ano	5400,00	6520,00	6440,00	5720,00
Margem Bruta - R\$/ha/ano	2777,91	3699,79	3518,89	2915,79
Margem Líquida - R\$/ha/ano	2058,78	2980,67	2799,77	2196,67
Renda Líquida - R\$/ha/ano	1666,41	2576,41	2389,46	1793,37
Taxa de retorno do produtor - em %	44,63%	65,33%	58,99%	45,67%
Relação Benefício/Custo	1,45	1,65	1,59	1,46

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Em relação ao COE (Tabela 2) foram encontrados para os tratamentos I, II, III e IV, respectivamente, 70,23%, 71,51%, 72,12% e 71,42% do CT. Pelo fato do COE vim da aquisição inicial dos insumos necessários para a produção, compõe a maior parte dos custos.

Em relação à composição do COT (Tabela 2) levando em consideração a depreciação e a remuneração do produtor estes corresponderam com uma porcentagem de apenas de 19,26%, 18,24%, 17,75% e 18,31%, respectivamente, para os tratamentos I, II, III e IV por hectare. O CO encontrado para os tratamentos I, II, III e IV foram, respectivamente, 10,51%, 10,25%, 10,13% e 10,27%.

O CT (Tabela 2) em todos os tratamentos analisados foi acima da média para a região Nordeste, para formação de 1 hectare de milho, com R\$ 2.553,56 e R\$ 2.154,18, para alta e média tecnologia de investimento para produção, respectivamente, segundo dados obtidos pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária, IMEA, (2016). Em relação ao alto CT obtido em todos os tratamentos justifica-se pela predominância da exploração pecuária na região de

Pindaré-Mirim devido aos altos custos com a aquisição de insumos e a falta de máquinas específicas para atividade agrícola.

Em relação à produtividade (Tabela 2), o tratamento II foi o que apresentou melhores rendimentos, produzindo um total de 163 sacas por hectare, seguido pelo tratamento III com 161 sacas, tratamento IV com 143 sacas e tratamento I com 135 sacas. A produtividade encontrada foi maior que a estimada pela Conab (2017), sendo que o estimado para o Maranhão na safra de 2016/2017 seria em torno de 70 sacas por hectare.

O preço de venda do milho foi R\$ 40,00 por saca de 60 kg. Posteriormente, multiplicando-o pelo rendimento de sacas por hectares em cada tratamento, obteve-se maior ganho no tratamento II, seguido pelos tratamentos III, IV e I.

Em relação ao PN (Tabela 2) em todos os tratamentos foram encontrados valores acima do mínimo a ser produzido, ou seja, todos os tratamentos tiveram lucro positivo para a adoção de qualquer um dos tratamentos.

A MB (Tabela 2) encontrada em todos os tratamentos foi positiva, significando que em qualquer sistema produtivo adotado, o produtor estará se remunerando. A ML (Tabela 2) para cada tratamento foi positiva, significando que a adoção de qualquer um dos sistemas produtivos tem atividade estável, possibilitando a expansão da atividade.

Em relação aos resultados de lucro (Tabela 2), encontrados por tratamento, todos foram positivos, significando que o produtor está pagando todos os custos, sendo o tratamento II o que teve maior ganho por hectare. Entretanto, todos os tratamentos que tiveram a implantação da ILPF, obtiveram ganhos por hectare, tendo pago a formação da pastagem que servirá de renda complementar nos momentos de entressafra.

Em relação à taxa de retorno do produtor (Tabela 2), o tratamento II obteve o maior retorno com 65,33%, seguido pelos tratamentos III, IV e I com 58,99%, 45,67% e 44,63%, respectivamente. Este indicador demonstra o retorno financeiro que o produtor pode obter caso venha investir em algum dos tratamentos analisados.

A RBC (Tabela 2) em todos os tratamentos foi maior que zero, significando que os benefícios superam os custos. Segundo Marquezan (2016), buscar um retorno lucrativo e sustentável é à base dos motivos para a realização de investimentos com geração de riqueza, para que haja a criação de valor ou riqueza,



os custos dos capitais empregados devem ser menores que os retornos destes investimentos, fazendo com que os valores líquidos dos resultados sejam positivos, agregando riqueza para o investidor e para o próprio investimento.

Na Tabela 3 são demonstrados os resultados do valor presente líquido com diferentes taxa mínima de atratividade (TMA) para implantação dos tratamentos.

**Tabela 3.** Demonstrativo do Valor Presente Líquido.

TMA	Tratamentos			
	I	II	III	IV
6%	1360,75	2207,36	2024,93	1469,60
19%	804,23	1535,41	1361,22	880,10
27%	518,38	1190,27	1020,33	577,31
40%	123,56	713,56	549,46	159,09

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017).

Todos os resultados do VPL foram favoráveis, isto indica que o investidor pode optar por qualquer um dos tratamentos que haverá benefícios financeiros. Lima Júnior (1995) ressalta que o VPL positivo, dada uma determinada taxa de juros, confirma a viabilidade econômica de um sistema, podendo observar que todos os tratamentos avaliados são economicamente viáveis.

Na Tabela 4 são demonstrados os resultados da taxa interna de retorno para os tratamentos analisados.

**Tabela 4.** Demonstrativo da Taxa Interna de Retorno.

TIR	Tratamentos			
	I	II	III	IV
	44,63%	65,33%	58,99%	45,67%

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017).

A TIR encontrada em todos os tratamentos foi positiva, significando que em qualquer sistema produtivo adotado, o produtor estará obtendo retorno.

Os resultados referentes ao componente florestal e a pastagem ainda não foram contabilizados. As receitas provenientes da pastagem serão contabilizadas a partir do terceiro ano do projeto. O componente florestal será contabilizado no sétimo ano do projeto, que é quando o mesmo será cortado e vendido, para obtenção de receita.

## **6. CONCLUSÕES**

Neste estudo o sistema Barreirão sem reforço de semeadura do capim foi melhor que os demais.

Todos os tratamentos tiveram resultados positivos para o VPL e TIR, com atratividade superior ao investimento da caderneta de poupança.

Esta pesquisa reafirma a importância da continuação dos estudos dentro do sistema de produção em ILPF, não apenas para comprovar sua viabilidade econômica, mas também por suas contribuições ao meio ambiente e pela diminuição dos riscos no investimento por meio da diversificação da produção.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.I.; MAIA, S.M.F.; XAVIER, F.A.; MENDONÇA, E.S.; ARAÚJO FILHO, J.A.; OLIVEIRA, T.S. **Sediment, nutrient and water losses by water erosion under agroforestry systems in the semi-arid region in northeastern Brazil.** *Agroforestry Systems*, v.79, p.277-289, 2010.

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. **Situação atual da integração agricultura pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira.** In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. Manejo integrado: integração agricultura-pecuária. Viçosa-MG, 2004.p. 251-267.

ALVARENGA, R.C., COBUCCI, T., KLUTHCOUSKI, J., WRUCK, F.J., CRUZ, J.C., GONTIJO NETO, M.M. **A cultura do milho na integração-lavoura-pecuária.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 12 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 80), 2006.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta.** Brasília: Embrapa, 2011a.130p.

BALBINO, L. C. et al. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.46, n.10, p.i-xii. 2011b.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos.** 9.ed. São Paulo: Atlas.2000.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acomp. safra bras. grãos**, v. 4 Safra 2016/17 - Décimo levantamento, Brasília, p. 1-171 julho 2017.

COSTA, F. P.; ALMEIDA, R. G. de; PEREIRA, M. de A.; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M.; **Avaliação econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta voltados para a recuperação de áreas degradadas em Mato Grosso do Sul.** In: VII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2014.

COSTA, N. de L. **Calagem e adubação em pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu**, abril 2016. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/calagem-e-adubacao-em-pastagens-de-brachiaria-brizantha-cv--marandu\\_388116.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/calagem-e-adubacao-em-pastagens-de-brachiaria-brizantha-cv--marandu_388116.html)>. Acesso em: 20 de Agosto de 2017.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R. Desempenho agrônomo de gramíneas forrageiras tropicais sob sombreamento de eucaliptos na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: SISTEMAS AGROFLORESTAIS, TENDÊNCIA DA AGRICULTURA ECOLÓGICA NOSTRÓPICOS: SUSTENTO DA VIDA E SUSTENTO DE VIDA, 4., 2002, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC, 2002. CD-ROM.

CRUZ, J. C. et al. **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011.

CRUZ, J. C. et al. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Plantio direto**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_72\\_59200523355.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html)>. Acesso em: 20 de Agosto de 2017.

DIAS FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3.ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 190p., 2007.

DIAS, J. **Aprenda a usar a Análise Custo-Benefício na avaliação de projetos**. 2014. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/aprenda-usar-analise-custo-beneficio-naavaliacao-de-projetos/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Embrapa florestas, **Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção**. 1ª edição. Brasília, DF. 2014.

EVANGELISTA, M. L. S. **Estudo comparativo de análise de investimentos em projetos entre o método vpl e o de opções reais: o caso cooperativa de crédito - Sicredi Noroeste**. 163 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://www.bertolo.pro.br/matematica/Tese%20de%20Doutorado%20UFSC.pdf>>. Acesso: 27 de março de 2017.

FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L.; CARDOSO, A.A.e JAKELAITIS, A. FORMAÇÃO DE PASTAGEM VIA CONSÓRCIO DE *Brachiaria brizantha* COM O MILHO PARA SILAGEM NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2005.

GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (GEPLAN). **Atlas do Maranhão**. São Luís: UEMA/ GEPLAN, 2002. 44P.

GONTIJO NETO, M. M; VIANA, M. C. M.; ALVARENGA, R. C.; SANTOS, E. A. dos; SIMAO, E. de P.; CAMPANHA, M.M.; Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Boletim de indústria animal**, Nova Odessa, v.71, n.2, p.183-191, 2014.

HOJI, Masakazu. **Administração financeira: uma abordagem pratica**. 5ª ed. São Paulo: ATLAS, 2006.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Relatórios anuais de custo de produção de milho**. 2016/ 2017. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/site/principal.php>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Diretoria de pesquisas, Coordenação de Agropecuária. **Pesquisa da pecuária municipal 2009**. Rio de Janeiro, 2010.

KASSAI, J.R.; CASANOVA, S.P.C.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. **Retorno de investimento** (Abordagem matemática e contábil do Lucro Empresarial). São Paulo. 3º Ed. 273p. 2005.

KAMINSKI, T. H. Efeito residual do nitrogênio aplicado no inverno para cultura do milho em Um sistema de Integração Lavoura-Pecuária. 2013. 58 f. **Dissertação** (Mestrado em Concentração e Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste UNICENTRO. Guarapuava, 2013.

LIMA JÚNIOR, V.B. **Determinação na taxa de desconto para uso na avaliação de projetos de investimentos florestais**. 1995. 90 f. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.

LOPES, M. A. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG), **Ciência e agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 179 p.

MACEDO, M.C.M. Degradação, renovação e recuperação de pastagens cultivadas: ênfase sobre a região dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade federal de Viçosa, 2002. p.85-108.

MACEDO, R. L. G., BEZERRA, R. G., VENTURIN, N., VALE, R. S. do, OLIVEIRA, T. K.de. Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas de milho cultivados em sistema silviagrícola. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 5, p.701-709, 2006.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Integração lavoura-pecuária. **Boletim técnico**. Brasília, DF, 2007.

MARQUEZAN, L. H. F. Análise de Investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade Curso de Ciências Contábeis**, Santa Maria,v.3, n.1 jun.2006. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/contabilidade/article/view/21>>. Acesso: 20 de março de 2017.

MAYA, F. L. A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003, 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2003.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MUNIZ, L.C.; FIGUEIREDO, R.S.; MAGNABOSCO, C. de U.; WANDER, A.E.; MARTHA JUNIOR, G.B. **Análise econômica da integração lavoura e pecuária com a utilização do system dynamics.** In: XLV CONGRESSO DA SOBER, Londrina-PR, 22 a 25 de julho de 2007.

NICODEMO, M.L.F. et al. **Sistemas silvipastoris:** introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004.37 p.

NORONHA, J.F. **Projetos a agropecuários: administração financeira, orçamentos e avaliação econômica.** Piracicaba: FEALQ, 1987. 2ª ED 268p.

OLIVEIRA NETO, S. N.; PAIVA, H. N. **Implantação e manejo do componente arbóreo em sistema agrossilvipastoril.** In. OLIVEIRA NETO, S. N. et al. Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta. Viçosa, MG: SIF, 2010. P. 15-68.

OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; SANTOS, Í. P. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; VENTURIN, N. PRODUTIVIDADE DE *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu SOB DIFERENTES ARRANJOS ESTRUTURAIS DE SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL COM EUCALIPTO. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 748-757, maio/jun., 2007.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. MORAES, A. Sistemas silvipastoris: fundamentos para a implantação. In: Pires, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**, Piracicaba: FEALQ, v. 2, 2010, p. 1421-1461.

RIBASKI, J.; RAKOCEVIC, M. Disponibilidade e qualidade da forragem de braquiária (*Brachiaria brizantha*) em um sistema silvipastoril com eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) no noroeste do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: SISTEMAS AGROFLORESTAIS, TENDÊNCIA DA AGRICULTURA ECOLÓGICA NOS TRÓPICOS: SUSTENTO DA VIDA E SUSTENTO DE VIDA, 4., 2002, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CEPLAC, 2002. CD-ROM.

SILVA, A. A. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.928-935, 2007.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Cultivo de milho em diferentes sistemas integrados de manejo de um Latossolo Amarelo. **CERRADO AGROCIÊNCIAS**. Revista do Centro Universitário de Patos de Minas. ISSN 2178-7662 Patos de Minas, UNIPAM, (6): 65-74, dez. 2015.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, v.70, p.715-721, 2011.

TOWNSEND, C. R. et al. **Considerações sobre sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2009 (Série Embrapa, Documentos, 130).

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.l.], v. 46, n. 10, p.1127-1138, 2011.

VENTUROLI. **Mitos e verdades sobre o eucalipto**, 2017. Disponível em: <<http://www.venturoli.com.br/mitos-e-verdades/>>. Acesso: 19 de dezembro de 2017.

## APÊNDICES



**Apêndice A - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento I**

<b>Discriminação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$/ha)</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>Pré-plantio</b>			<b>149,57</b>	<b>4,01</b>
Herbicida pré-emergente (Glifosato)	L/há	4,5	75,00	2,01
Adesivo para dessecação (Tension)	L/há	0,9	10,29	0,28
Mão-de-obra	R\$/diária	1,3	64,29	1,72
<b>Plantio</b>			<b>1246,56</b>	<b>33,39</b>
Semente de milho (KWS 9304)	Saco	1	440,00	11,78
Frete das sementes	Transp.	1	14,00	0,37
Semeadora	h/m	2,5	352,00	9,43
Mão-de-obra	R\$/diária	0,29	14,29	0,38
Adubação de plantio NPK (5 - 30 - 15 + Zn)	kg/há	400	380,85	10,20
Frete adubo de plantio	Transp.	1	45,43	1,22
<b>Tratos Culturais</b>			<b>825,01</b>	<b>22,10</b>
1ª adubação de cobertura - ureia	kg/há	120	128,14	3,43
1ª adubação de cobertura - cloreto de potássio	kg/há	85	90,71	2,43
Mão-de-obra 1ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,71	85,71	2,30
2ª adubação de cobertura - ureia	kg/há	200	222,86	5,97
Mão-de-obra 2ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,14	57,14	1,53
Frete (produtos tratos culturais)	Transp.	0,29	14,03	0,38
Atrazina (herbicida pós-emergente)	L/há	3	36,00	0,96
Nicosulfuron (herbicida pós-emergente)	L/há	0,5	20,57	0,55
Adesivo (Tension)	L/há	0,9	10,29	0,28
Mão-de-obra para aplicação de herbicida pós-emergente e adesivo	R\$/diária	1,14	57,14	1,53
Grap Nitro (fertilizante foliar)	L/há	3,5	21,00	0,56
Fungicida (Abacus)	L/há	0,35	28,16	0,75
Inseticida Bazuka	L/há	1,5	24,69	0,66
Mão-de-obra	R\$/diária	0,57	28,57	0,77
<b>Colheita</b>			<b>318,29</b>	<b>8,52</b>
Colheitadeira	Empreita	1	200,00	5,36
Sacos	Unidade	135	108,00	2,89
Frete	Transp.	1	10,29	0,28
<b>Despesas administrativas</b>	<b>R\$</b>		<b>82,67</b>	<b>2,21</b>
<b>Depreciação</b>	<b>R\$</b>		<b>175,50</b>	<b>4,70</b>
<b>Remuneração do produtor</b>	<b>R\$</b>		<b>543,63</b>	<b>14,56</b>
<b>Custo de oportunidade</b>	<b>R\$</b>		<b>392,37</b>	<b>10,51</b>
Remuneração da terra	R\$		240,00	6,43
Remuneração do capital	R\$		152,37	4,08
<b>Custo total</b>	<b>R\$</b>		<b>3733,59</b>	<b>100,00</b>

**Apêndice B - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento II**

<b>Discriminação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$/ha)</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>Pré-plantio</b>			<b>149,57</b>	<b>3,79</b>
Herbicida pré-emergente (Glifosato)	L/ha	4,5	75,00	1,90
Adesivo para dessecação (Tension)	L/ha	0,9	10,29	0,26
Mão-de-obra	R\$/diária	1,3	64,29	1,63
<b>Plantio</b>			<b>1422,27</b>	<b>36,07</b>
Semente de milho (KWS 9304)	Saco	1	440,00	11,16
Semente da pastagem (Marandu)	Saco	0,43	175,71	4,46
Frete das sementes	Transp.	1	14,00	0,36
Semeadora	h/m	2,5	352,00	8,93
Mão-de-obra	R\$/diária	0,29	14,29	0,36
Adubação de plantio NPK (5 - 30 - 15 + Zn)	kg/ha	400	380,85	9,66
Frete adubo de plantio	Transp.	1	45,43	1,15
<b>Tratos Culturais</b>			<b>825,01</b>	<b>20,92</b>
1ª adubação de cobertura – ureia	kg/ha	120	128,14	3,25
1ª adubação de cobertura - cloreto de potássio	kg/ha	85	90,71	2,30
Mão-de-obra 1ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,71	85,71	2,17
2ª adubação de cobertura – ureia	kg/ha	200	222,86	5,65
Mão-de-obra 2ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,14	57,14	1,45
Frete (produtos tratos culturais)	Transp.	0,29	14,03	0,36
Atrazina (herbicida pós-emergente)	L/ha	3	36,00	0,91
Nicosulfuron (herbicida pós-emergente )	L/ha	0,5	20,57	0,52
Adesivo (Tension)	L/ha	0,9	10,29	0,26
Mão-de-obra para aplicação de herbicida pós-emergente e adesivo	R\$/diária	1,14	57,14	1,45
Grap Nitro (fertilizante foliar)	L/ha	3,5	21,00	0,53
Fungicida (Abacus)	L/ha	0,35	28,16	0,71
Inseticida Bazuka	L/ha	1,5	24,69	0,63
Mão-de-obra	R\$/diária	0,57	28,57	0,72
<b>Colheita</b>			<b>340,69</b>	<b>8,64</b>
Colheitadeira	Empreita	1	200,00	5,07
Sacos	Unidade	163	130,40	3,31
Frete	Transp.	1	10,29	0,26
<b>Despesas administrativas</b>	<b>R\$</b>		<b>82,67</b>	<b>2,10</b>
<b>Depreciação</b>	<b>R\$</b>		<b>175,50</b>	<b>4,45</b>
<b>Remuneração do produtor</b>	<b>R\$</b>		<b>543,63</b>	<b>13,79</b>
<b>Custo de oportunidade</b>	<b>R\$</b>		<b>404,25</b>	<b>10,25</b>
Remuneração da terra	R\$		240,00	6,09
Remuneração do capital	R\$		164,25	4,17
<b>Custo total</b>	<b>R\$</b>		<b>3943,59</b>	<b>100,00</b>

**Apêndice C - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento III**

<b>Discriminação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$/ha)</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>Pré-plantio</b>			<b>149,57</b>	<b>3,69</b>
Herbicida pré-emergente (Glifosato)	L/ha	4,5	75,00	1,85
Adesivo para dessecação (Tension)	L/ha	0,9	10,29	0,25
Mão-de-obra	R\$/diária	1,3	64,29	1,59
<b>Plantio</b>			<b>1422,27</b>	<b>35,11</b>
Semente de milho (KWS 9304)	Saco	1	440,00	10,86
Semente da pastagem (Marandu)	Saco	0,43	175,71	4,34
Frete das sementes	Transp.	1	14,00	0,35
Semeadora	h/m	2,5	352,00	8,69
Mão-de-obra	R\$/diária	0,29	14,29	0,35
Adubação de plantio NPK (5 - 30 - 15 + Zn)	kg/ha	400	380,85	9,40
Frete adubo de plantio	Transp.	1	45,43	1,12
<b>Tratos Culturais</b>			<b>927,51</b>	<b>22,90</b>
1ª adubação de cobertura - ureia	kg/ha	120	128,14	3,16
1ª adubação de cobertura - cloreto de potássio	kg/ha	85	90,71	2,24
Mão-de-obra 1ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,71	85,71	2,12
2ª adubação de cobertura - ureia	kg/ha	200	222,86	5,50
Semente da pastagem (Marandu)	kg/ha	5	102,50	2,53
Mão-de-obra 2ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,14	57,14	1,41
Frete (produtos tratos culturais)	Transp.	0,29	14,03	0,35
Atrazina (herbicida pós-emergente)	L/ha	3	36,00	0,89
Nicosulfuron (herbicida pós-emergente )	L/ha	0,5	20,57	0,51
Adesivo (Tension)	L/ha	0,9	10,29	0,25
Mão-de-obra para aplicação de herbicida pós-emergente e adesivo	R\$/diária	1,14	57,14	1,41
Grap Nitro (fertilizante)	L/ha	3,5	21,00	0,52
Fungicida (Abacus HC)	L/ha	0,35	28,16	0,70
Inseticida Bazuka	L/ha	1,5	24,69	0,61
Mão-de-obra	Diária	0,57	28,57	0,71
<b>Colheita</b>			<b>339,09</b>	<b>8,37</b>
Colheitadeira	Empreita	1	200,00	4,94
Sacos	Unidade	161	128,80	3,18
Frete	Transp.	1	10,29	0,25
<b>Despesas administrativas</b>	<b>R\$</b>		<b>82,67</b>	<b>2,04</b>
<b>Depreciação</b>	<b>R\$</b>		<b>175,50</b>	<b>4,33</b>
<b>Remuneração do produtor</b>	<b>R\$</b>		<b>543,63</b>	<b>13,42</b>
<b>Custo de oportunidade</b>	<b>R\$</b>		<b>410,31</b>	<b>10,13</b>
Remuneração da terra	R\$		240,00	5,93
Remuneração do capital	R\$		170,31	4,20
<b>Custo total</b>	<b>R\$</b>		<b>4050,54</b>	<b>100,00</b>

**Apêndice D - Demonstrativo dos componentes de custos para produção de 1 hectare de milho do tratamento IV**

<b>Discriminação</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor (R\$/ha)</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>Pré-plantio</b>			<b>149,57</b>	<b>3,81</b>
Herbicida pré-emergente (Glifosato)	L/há	4,5	75,00	1,91
Adesivo para dessecação (Tension)	L/há	0,9	10,29	0,26
Mão-de-obra	R\$/diária	1,3	64,29	1,64
<b>Plantio</b>			<b>1422,27</b>	<b>36,22</b>
Semente de milho (KWS 9304)	Saco	1	440,00	11,21
Semente da pastagem (Marandu)	Saco	0,43	175,71	4,47
Frete das sementes	Transp.	1	14,00	0,36
Semeadora	h/m	2,5	352,00	8,96
Mão-de-obra	R\$/diária	0,29	14,29	0,36
Adução de plantio NPK (5 - 30 - 15 + Zn)	kg/há	400	380,85	9,70
Frete adubo de plantio	Transp.	1	45,43	1,16
<b>Tratos Culturais</b>			<b>825,01</b>	<b>21,01</b>
1ª adubação de cobertura – ureia	kg/há	120	128,14	3,26
1ª adubação de cobertura - cloreto de potássio	kg/há	85	90,71	2,31
Mão-de-obra 1ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,71	85,71	2,18
2ª adubação de cobertura – ureia	kg/há	200	222,86	5,68
Mão-de-obra 2ª adubação de cobertura	R\$/diária	1,14	57,14	1,46
Frete (produtos tratos culturais)	Transp.	0,29	14,03	0,36
Atrazina (herbicida pós-emergente)	L/há	3	36,00	0,92
Nicosulfuron (herbicida pós-emergente)	L/há	0,5	20,57	0,52
Adesivo (Tension)	L/há	0,9	10,29	0,26
Mão-de-obra para aplicação de herbicida pós-emergente e adesivo	R\$/diária	1,14	57,14	1,46
Grap Nitro (fertilizante foliar)	L/há	3,5	21,00	0,53
Fungicida (Abacus)	L/há	0,35	28,16	0,72
Inseticida Bazuka	L/há	1,5	24,69	0,63
Mão-de-obra	R\$/diária	0,57	28,57	0,73
<b>Colheita</b>			<b>324,69</b>	<b>8,27</b>
Colheitadeira	Empreita	1	200,00	5,09
Sacos	Unidade	143	114,40	2,91
Frete	Transp.	1	10,29	0,26
<b>Despesas administrativas</b>	<b>R\$</b>		<b>82,67</b>	<b>2,11</b>
<b>Depreciação</b>	<b>R\$</b>		<b>175,50</b>	<b>4,47</b>
<b>Remuneração do produtor</b>	<b>R\$</b>		<b>543,63</b>	<b>13,84</b>
<b>Custo de oportunidade</b>	<b>R\$</b>		<b>403,29</b>	<b>10,27</b>
Remuneração da terra	R\$		240,00	6,11
Remuneração do capital	R\$		163,29	4,16
<b>Custo total</b>	<b>R\$</b>		<b>3926,63</b>	<b>100,00</b>