

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**

**Análise da viabilidade técnica e econômica de uma nova  
versão do método MEIOSI em relação a diferentes métodos de  
implantação de canaviais**

**Otávio Tambellini Perina**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Engenharia  
Agrônoma em Piracicaba na Escola  
Superior de Agricultura “Luiz de  
Queiroz”

**Piracicaba – SP**

**2017**



**OTÁVIO TAMBELLINI PERINA**

**Análise de viabilidade técnica e econômica de diferentes métodos de  
implantação de canaviais em relação ao método inter-rotacional**

**Orientador:**

**Prof. Dr. Fábio Ricardo Marin**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de  
Engenharia Agrônoma em Piracicaba na Escola Superior de  
Agricultura “Luiz de Queiroz”

**Piracicaba - SP**

**2017**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES  
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,  
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

### FICHA CATALOGRÁFICA

Perina, Otávio Tambellini

Análise de viabilidade técnica e econômica de diferentes métodos de  
implantação de canaviais em relação ao método inter-rotacional.

Piracicaba, 2017. 75 p.; Il.; 30cm

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia  
Agrônoma em Piracicaba na Escola Superior de Agricultura "Luiz de  
Queiroz"

Orientador: Prof. Dr. Fabio Ricardo Marin

1. MEIOSI. 2. Plantio. 3. Cana-da-açúcar. 4. Rotação de cultura. 5.  
Nova versão do método MEIOSI.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE TABELAS .....	10
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVO .....	17
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
3.1. Plantio da cana-de-açúcar .....	19
3.1.1. Plantio semi-mecanizado .....	19
3.1.2. Plantio mecanizado .....	19
3.2. Rotação de cultura.....	20
3.3. MEIOSI .....	21
3.4. Muda pré-brotada .....	22
3.5. A nova versão do método MEIOSI .....	23
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	25
4.1. Área do experimento.....	25
4.2. Descrição da variedade utilizada .....	27
4.3. Planejamento espacial da área experimental .....	28
4.4. Descrição das operações mecânicas e manuais realizadas na área .....	30
4.5. Como foram determinados os custos de maquinário e operações na área ...	34
4.5.1. Custo da implantação de cana-de-açúcar na área do experimento em questão.....	35
4.5.2. Cálculo dos custos de diferentes métodos de implantação de canaviais para efeitos de comparação. ....	37
4.6. Custos de três plantios de cana-de-açúcar obtidos como referência. ....	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
5.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculado no	

experimento em questão .....	40
5.2. Vantagens oferecidas pela nova versão do método MEIOSI em relação a outros sistemas de plantio. ....	49
5.3. Custos finais da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculados a partir de dados da literatura para efeitos de comparação entre os quatro métodos.....	50
5.3.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para a nova versão do método MEIOSI. ....	51
5.3.2. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio semi-mecanizado. ....	56
5.3.3. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com distribuidora.....	59
5.3.4. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com plantadora. ....	62
5.4. Comparação entre os quatro sistemas de plantio calculados a partir de dados da literatura.....	65
5.5. Custos de plantio fornecidos pela SOCICANA.....	66
6. CONCLUSÃO.....	72
7. REFERÊNCIAS.....	74

## RESUMO

### **Análise de viabilidade técnica e econômica de diferentes métodos de implantação de canaviais em relação ao método inter-rotacional**

O método MEIOSI é um método que surgiu em 1984, porém até pouco tempo atrás era pouco empregado. Atualmente o método, que passou por algumas modificações, foi denominado nova versão do método MEIOSI, vem sendo utilizado cada vez mais no meio agrícola devido as vantagens que o mesmo apresenta. Desta maneira, o presente trabalho buscou avaliar o custo de implantação do mesmo na área de um produtor agrícola. Além disso, o trabalho buscou calcular, com base em dados da literatura, o valor de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para a nova versão do método MEIOSI, o plantio semi-mecanizado, o plantio mecanizado com distribuidora e o plantio mecanizado com plantadora e por fim comparar os mesmos. A área em que o experimento foi realizado possuía uma área de 0,84 hectare e o custo de implantação da mesma foi extrapolado para o cálculo da implantação de 1 hectare. O custo final da mesma, para 1 ha, foi de R\$ 5.966,94, onde este valor está incluído operações como fosfatagem e aplicação de esterco em área total. Os cálculos dos custos de plantios, com base nos dados de literatura, buscaram o mínimo possível de variáveis entre os sistemas de plantio e, por isso, os valores dos insumos, os insumos utilizados e o custo das operações que eram iguais foram fixados. O sistema de plantio semi-mecanizado custaria R\$ 5.892,64, o sistema de plantio mecanizado com distribuidora custaria R\$ 5.612,87, o sistema de plantio mecanizado com plantadora custaria R\$ 5.610,64 e o sistema de plantio através da nova versão do método MEIOSI custaria R\$ 4.424,04. Desta maneira conclui-se que, além das vantagens oferecidas pela nova versão do método MEIOSI, o mesmo apresenta uma redução de custo de 20 a 25% em relação aos outros sistemas de plantio estudados.

Palavras chave: MEIOSI; Custo; Plantio; Cana-de-açúcar; Rotação de cultura; Nova versão método MEIOSI.

## ABSTRACT

### **Analysis of the technical and economic feasibility of different methods to implant sugarcane relating with the inter-rotational method**

The MEIOSI method has arrived in 1984, but it has not been so used for a long time. Nowadays, the method, that has been passed for some changes and it is now denominated new version of the method MEIOSI, has been used more and more in the agriculture environment due to the advantages that the method presents. So, the present work sought to calculate the cost of the implantation of this method in an area of an agriculture producer. In addition, the work sought to calculate, based on data from literature, the costs of one hectare of sugar cane for a new version of the MEIOSI method, semi-mechanized planting, mechanized planting with a distributor and mechanized planting with planter and finally compare them. The area in which the experiment was done had an area of 0,84 hectare and the costs were extrapolated to 1 hectare. The final cost, for 1 hectare, was R\$ 5.966,94, where it is included operations such as phosphatization and manure application in total area. The calculations of the planting costs, based on literature data, searched for the minimum possible variations between the planting systems, therefore, the values of the inputs, the inputs used and the costs of the operations that are equal were fixed. The semi-mechanized planting would cost R\$ 5.892,64, the mechanized planting with distributor would cost R\$ 5.612,87, the mechanized planting with planter would cost R\$ 5.610,64 and the planting with the new version of the MEIOSI system would cost R\$ 4.424,04. In that way, based on the experiment, it is possible to conclude that, besides the advantages offered by the new version of the MEIOSI system, the same offers a reduction of the costs in 20 to 25% related with the others systems studied.

**Keywords:** MEIOSI; Costs; Planting; Sugar cane; Culture rotation; New MEIOSI method.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - representação Esquemática de um plantio em sistema MEIOSI com desdobra de 1:5.....	22
Figura 2 - Classificação climática de Koeppen do Estado de São Paulo. Fonte: Sistema de monitoramento agrometeorológico - Fundação abc. ....	26
Figura 3 - Área de realização do trabalho. ....	27
Figura 4 - Esquemática de um plantio com a nova versão do método MEIOSI com desdobra de 1:16 durante o cultivo da cultura intercalar.....	29
Figura 5 - Esquemática de um plantio com a nova versão do método MEIOSI com desdobra de 1:16 após a desdobra da linha mãe.....	30
Figura 6 - Esquema das operações realizadas na área de acordo com o mês. ....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição do tipo e da data das operações realizadas, do trator e do implemento utilizados nas operações e qual a área em que as mesmas foram realizadas. ....	33
Tabela 2 - Comprimento da linha, área em que a operação foi realizada, consumo em litros e consumo em horas na área do experimento. ....	41
Tabela 3 - Determinação do custo por hora para todas as operações de preparo de solo realizadas na área do trabalho. ....	42
Tabela 4 - Determinação do custo por hora para as operações mecânicas e do custo por hectare para as operações manuais realizadas no plantio da linha mãe da MEIOSI e na desdobra da mesma. ....	43
Tabela 5 - Determinação do custo por hora para todas as operações realizadas no plantio, tratos e colheita da cultura intercalar (soja). ....	44
Tabela 6 - Determinação do custo por hora para as operações mecânicas e do custo por hectare para as operações manuais realizadas nos tratos da linha mãe da MEIOSI e na desdobra da mesma. ....	44
Tabela 7 - Custo de cada operação realizada na área, custo das mesmas operações por hectare e somatória dos custos por hectare de cada divisão das operações. ....	46
Tabela 8 - Quantidade de cada insumo utilizado na área do experimento, quantidade de cada insumo que seria utilizado para a implantação de um hectare, valor de cada insumo pago pela propriedade no ano de 2015, custo final por hectare de cada insumo e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior. ....	47
Tabela 9 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI no trabalho em questão. ....	48
Tabela 10 - Custo final do plantio, tratos e colheita da soja cultivada no trabalho em questão. ....	48
Tabela 11 - Custo de produção, custo de transporte, produtividade média na área, valor recebido por saca de soja no período e lucro proporcionado pela mesma. ....	49
Tabela 12 - Velocidade média, largura útil, eficiência e rendimento operacional dos conjuntos utilizados. ....	50
Tabela 13 - Rendimento operacional de máquinas utilizadas, definido pela média de alguns produtores da região. ....	51
Tabela 14 - Determinação do custo por hora do cobridor de duas linhas da marca DMB e da distribuidora de rebolos da marca Antoniosi. ....	51
Tabela 15 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI com a utilização de dados da literatura. ....	53

Tabela 16 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior. ....	54
Tabela 17 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI para efeito de comparação. ....	55
Tabela 18 - Custo final do plantio, tratos e colheita da soja para efeitos de comparação. ....	55
Tabela 19 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio semi-mecanizado com a utilização de dados da literatura. ....	57
Tabela 20 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior. ....	58
Tabela 21 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio semi-mecanizado para efeito de comparação. ....	58
Tabela 22 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar, pelo sistema de plantio mecanizado com distribuidora, com a utilização de dados da literatura. ....	60
Tabela 23 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior. ....	61
Tabela 24 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com distribuidora para efeito de comparação. ....	61
Tabela 25 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar, pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora, com a utilização de dados da literatura. ....	63
Tabela 26 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior. ....	64
Tabela 27 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora para efeito de comparação. ....	64
Tabela 28 - Custo do plantio semi-mecanizado disponibilizado pela SOCICANA. ....	67
Tabela 29 - Custo do plantio mecanizado com distribuidora disponibilizado pela SOCICANA. ....	68
Tabela 30 - Custo do plantio mecanizado com plantadora disponibilizado pela SOCICANA.	69



## 1. INTRODUÇÃO

Em meio a conscientização da população em relação ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, a agroindústria canavieira vem se destacando como uma grande alternativa na produção de combustível e energia renováveis.

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é utilizada como matéria prima para a produção de Açúcar e Etanol, além de, após a extração do caldo, ser utilizada também para a produção de energia elétrica.

O Brasil atualmente aparece como maior produtor mundial de cana-de-açúcar, maior produtor mundial de açúcar seguido da Índia e segundo maior produtor mundial de etanol, atrás dos EUA (UNICA, s.d.). Segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a estimativa de área colhida de cana-de-açúcar no Brasil para a safra 2016/17 é de 9,11 milhões de hectares e a estimativa de produção é de 694,54 milhões de toneladas, ocorrendo um aumento de 4,4% em relação ao ano anterior. Espera-se um aumento de 18,9% na produção de açúcar devido a uma melhor remuneração no mercado devido ao déficit na produção mundial e a alta do dólar, enquanto que a produção do etanol dever ser reduzida em 8,5%.

A cana-de-açúcar é cultivada no Brasil desde o período colonial e atualmente ocupa a terceira posição em área plantada, ficando apenas atrás da soja e do milho (IBGE, 2017).

O PROÁLCOOL (Programa Nacional do Álcool), estimulado pelo choque do petróleo em 1973, foi criado em 1975 e foi o passo mais importante para o aumento da propagação e da produção da cana-de-açúcar, no qual incentivou a oferta em grande escala de etanol produzido dessa cultura. Desde o início do programa, a produção de etanol no país passou de 555 milhões de litros em 1975/76 para 28 bilhões de litros na safra 2015/16 (UNICA, s.d.).

A partir disso, o setor passou por um alto e acelerado crescimento, até que, com a crise financeira de 2008, houve um corte de investimentos no setor que consequentemente trouxe endividamentos aos produtores. A partir da falta de capital por parte dos produtores, ocorre uma redução de gastos em todo o ciclo da cultura, desde renovações de canaviais até no manejo correto da cultura. Desta maneira, as safras seguintes (2009/10, 2010/11 e 2011/12) apresentaram uma redução de produtividade e um envelhecimento dos canaviais (CANAPLAN, 2013).

Além da crise de 2008, outro fator de extrema importância que causou uma redução significativa na produtividade e na qualidade da cana-de-açúcar, foi a implantação da colheita mecanizada, no qual havia pouca tecnologia e investimentos e que, a partir da proibição da queima da cana-de-açúcar, foi necessária uma rápida implantação do sistema (SITTA, 2013).

Desta maneira, podemos dizer que a mecanização da cultura da cana-de-açúcar é uma ideologia excelente, visando um maior rendimento, maior qualidade da matéria prima e uma grande diminuição nos custos, porém, podemos afirmar que, devido a adoção acelerada desse sistema, tanto por motivos legais como ambientais, ocasionou diversas consequências negativas ao setor, desde o plantio, através do excesso de cana-de-açúcar (rebolos) utilizada no sulco de plantio até a colheita, onde ocorre perdas por compactação, arranquio, pisoteio de soqueiras, etc.

Especificamente no plantio, pode-se afirmar que o mecanizado possui vantagens e desvantagens em relação ao sistema de plantio convencional. A principal vantagem do plantio mecanizado é o custo operacional, porém, normalmente ocorrem maiores danos as gemas, causando um aumento na porcentagem de falhas do canavial e conseqüentemente uma redução a produtividade da área (NORONHA, 2012).

Além disso, o plantio mecanizado também utiliza um grande volume de rebolos de cana-de-açúcar no plantio, necessitando gastos com o transporte das mesmas e ocorrendo perdas de produção, onde a cana-de-açúcar que será utilizada como muda para o plantio poderia estar sendo entregue na usina e gerando retorno ao produtor. Diante disso, com o intuito de diminuir os custos de plantio, inicia-se um novo método, que consiste em se produzir a muda que será utilizada na implantação do novo canavial na própria área de reforma, juntamente com a produção de uma leguminosa (DIAS et al., 1995; PONCIANO et al., 2010). Esta técnica é denominada de método inter-rotacional e vem sendo vulgarmente conhecido como sistema “MEIOSI”. Com ele, pode-se reduzir custos de produção quanto à logística, na utilização de mudas de outras áreas para plantio e ausência do viveiro, além de receber benefícios e renda extra com as leguminosas (NORONHA, 2012).

Com a evolução do setor, e o intuito de desenvolvimento de novas técnicas de plantio, surgiram as mudas pré-brotadas (MPB), que foram desenvolvidas com a ideia principal de reduzir a quantidade de mudas que vão para o campo, além de restaurar os benefícios da formação de mudas de viveiros, que foram deixados de

lado devido ao grande crescimento do setor. Segundo Xavier (2013), a tecnologia permite alcançar eficiência e ganho econômico na implantação de viveiros e no replantio de áreas comerciais, porém para a implantação do sistema em grande escala comercial é necessário esforço e cooperação entre instituições de pesquisa de melhoramento genético, fitotecnia e mecanização.

Ao unir a tecnologia das mudas pré-brotadas com a tecnologia de pilotos automáticos já existentes no setor com algumas pequenas alterações no método MEIOSI, como a utilização de apenas uma e não duas linhas de cana-de-açúcar na área de leguminosa e um aumento no espaçamento entre as linhas da MEIOSI, inicia-se um novo método de implantação de um canavial, visa um menor custo neste processo.





## **2. OBJETIVO**

Tendo em vista reduzir o custo de produção e aumentar a rentabilidade da cultura, o projeto em questão buscou avaliar comparativamente o custo da nova versão do sistema de MEIOSI em relação a outros sistemas de plantio de cana-de-açúcar, contribuindo para ampliação da literatura sobre o tema e, possivelmente, para a redução de custos e aumento da produtividade dos sistemas canavieiros.



### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Plantio da cana-de-açúcar**

O plantio da cana-de-açúcar é uma das colunas principais para obter-se uma boa produção nos anos seguintes. Existem três sistemas de plantio de cana-de-açúcar no Brasil, sendo eles o sistema manual, semi-mecanizado e mecanizado (RIPOLI, 2007). Segundo Coleti et al. (1987), o plantio consiste em três etapas, independentemente do sistema de plantio, sendo estas o corte, a distribuição e a cobertura das mudas.

##### **3.1.1. Plantio semi-mecanizado**

O plantio semi-mecanizado, também conhecido como plantio convencional e erroneamente denominando plantio manual, é composto por operações mecanizadas e operações manuais (RIPOLI et al., 2007).

As atividades que constituem o plantio semi-mecanizado são: corte manual, carregamento e transporte das mudas. Sulcação e adubação mecanizada, distribuição manual, alinhamento e picação manual das mudas no sulco, cobertura mecanizada dos sulcos juntamente a aplicação de inseticida e repasse manual da cobertura dos sulcos (COLETI, 1987).

Este sistema de plantio permite uma boa qualidade na distribuição das mudas no sulco de plantio, onde não há ação das plantadoras mecânicas de cana-de-açúcar picada, que são utilizadas no sistema de plantio mecanizado (IZNAGA BENITEZ, 1997).

##### **3.1.2. Plantio mecanizado**

O sistema de plantio mecanizado é um sistema relativamente novo no setor canavieiro, principalmente devido à alta disponibilidade de mão de obra e pelo conceito de plantio convencional que se tinha nas décadas de 80 e 90 (PARDINHO,

2008).

Este sistema permite total mecanização das operações de plantio, executando a sulcação, adubação, distribuição de rebolos, aplicação de agroquímicos e cobertura, implicando em uma redução de custos e uma maior facilidade no gerenciamento do sistema (PINTO E MORAES, 1997).

Porém, o plantio mecanizado utilizado atualmente possui algumas deficiências como principalmente o grande volume de massa (rebolos) despejados nos sulcos, a falta de um mecanismo dosador de rebolos causando divergência na quantidade de rebolos colocados nos sulcos de plantio, uma baixa estabilidade em regiões de declives, um baixo sincronismo em relação a velocidade do trator e a velocidade de distribuição de muda e uma grande quantidade de danos causados a gema dentro da plantadora (CEBIM, 2008; DE PAULI, 2009; BARROS E MILAN, 2010).

Segundo um estudo realizado por Janini (2007), foi constatado que no plantio mecanizado, ocorreu uma perda de gemas viáveis ocorridas por processos mecânicos e, devido ao tamanho médio dos rebolos, ocorre uma baixa quantidade de gemas viáveis por reboło, além de obter uma maior densidade de mudas no sulco de plantio comparado ao sistema convencional de plantio (semi-mecanizado).

Somando-se aos problemas constados acima, nota-se que mesmo com um aumento na quantidade de mudas (rebolos) despejados no sulco de plantio, ocorre um menor perfilhamento, um maior número de falhas e uma menor produtividade de cana-de-açúcar quando comparado ao plantio semi-mecanizado (CEBIM, 2007).

### **3.2. Rotação de cultura**

A cana-de-açúcar possui um ciclo médio de 6 anos (5 cortes), podendo variar de acordo com a região, variedade, manejo, etc. Após o final deste ciclo, caso não seja feita a renovação imediata da cana-de-açúcar através do plantio direto, há um período em que a área fica desocupada. Durante este período, que possui potencial para crescimento de outra cultura, o produtor pode optar por deixar a área em pousio, ou pode optar pela rotação de cultura. Caso não seja feito o cultivo de outra cultura neste período de desocupação do solo, o solo fica inativo durante o período de chuvas e se torna sujeito ao crescimento de plantas daninhas na área e a erosão

(CACERES e ALCARDE, 1995).

Segundo a Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC), as culturas mais comuns na rotação de cana-de-açúcar são a soja, o amendoim e a crotalária e na reforma do canavial as atividades comuns envolvidas são a retirada das soqueiras de cana-de-açúcar presentes no talhão e a destruição das mesmas, seguidos de calagem, preparo de solo, plantio da cultura anual, colheita e plantio da cana-de-açúcar logo em sequência.

Com essa operação existem diversos benefícios nas áreas de renovação, como a reciclagem de nutrientes, a prevenção ou diminuição da lixiviação da área e a fixação biológica de nitrogênio na área (MIYASAKA, 1984; MIYASAKA e OKAMOTO, 1993).

### **3.3. MEIOSI**

A MEIOSI foi um termo escolhido para abreviar a denominação de Método Inter-rotacional Ocorrendo Simultaneamente entre a cultura da cana-de-açúcar e outras culturas produtoras de alimentos ou mesmo culturas utilizadas como adubo verde. Este método foi idealizado por José Emílio Teles de Barcelos, no ano de 1984, mas há ainda pouca literatura sobre o tema.

O método consiste no plantio de duas linhas de cana-de-açúcar em uma determinada época intercalada com espaços destinados ao plantio de outra cultura pelo sistema inter-rotacional em faixas.

Após seis a sete meses ao plantio das duas linhas de cana-de-açúcar, a cultura intercalar já estará colhida e a cana-de-açúcar já possuirá internódios bem desenvolvidos para serem utilizadas como mudas.

Faz-se então a abertura de novos sulcos para o plantio da cana-de-açúcar. Utiliza-se como muda a própria cana-de-açúcar que foi produzida nas linhas duplas da MEIOSI plantadas ao longo de toda a área. Para realizar o plantio, utiliza-se o sistema de “quebra manual” ou “desdobra da linha mãe” da MEIOSI.

A desdobra da linha mãe feita de uma linha de cana-de-açúcar com seis a sete meses de idade seriam suficientes para o plantio de outras 5 linhas de cana-de-açúcar, ou seja, uma proporção de 1:5, nas condições normais. Todavia, esta proporção pode sofrer variações para mais ou para menos em função da época de



na área (LANDELL et al., 2012).

Landell et al. (2012) afirma também que a cana-de-açúcar a ser utilizada na produção de MPB devem ser provenientes de viveiros isentos de doenças, sem mistura varietal, com idade de seis a dez meses, sendo as mesmas oriundas de tratamento térmico, e passadas por “*roguing*” e diagnósticos de doenças.

De acordo com o IAC, existem sete etapas na produção de MPB a partir da colheita da cana-de-açúcar, que foi previamente designada a esta função e passou por todos os diagnósticos necessários. A primeira etapa é a extração da gema do colmo dado a partir do corte de minirrebolos. Após o corte, os minirrebolos passam por um tratamento térmico e um tratamento com fungicida, e são colocados em caixas de brotação, cobertos com substrato e levados a estufas com temperatura e umidade controlados. Depois de doze dias na estufa, as mudas são individualizadas em tubetes e passam pelas fases de aclimação (quinze dias na estufa no qual as raízes se desenvolvem) e rustificação (exposição da muda a pleno sol com irrigação reduzida e realização de podas). Ao final de 60 dias a muda é retirada do tubete e estaria pronta para ser plantada no campo.

Atualmente, a MPB está sendo utilizada em replantios de falhas em áreas de cana soca, replantios de falhas em áreas de cana planta (plantio), formação de viveiros primários e secundários e em áreas de MEIOSI (DIAS, 2014).

### **3.5. A nova versão do método MEIOSI**

O aprimoramento do método MEIOSI consiste basicamente na utilização do método de MEIOSI convencional, porém com algumas alterações de plantio, utilização de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar (MPBs) e manejo.

Neste método, existem duas principais diferenças em comparação com o método convencional, sendo elas a utilização de apenas uma e não duas linhas mães de cana-de-açúcar e a utilização de MPBs, que são plantadas em um espaçamento de 0,6 m entre mudas, ao invés de colmos ou rebolos.

Existem outros aspectos importantes que diferenciam este novo método, sendo estes, as necessidades de um preparo muito bem feito do solo, de irrigação das mudas nas linhas de MEIOSI, de um plantio (corte e distribuição das mudas nos sulcos de plantio) manual e da utilização de piloto automático.





## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi dividido em 5 etapas. A primeira consistiu na realização de um estudo completo de uma área plantada com a nova metodologia de MEIOSI, visando todos os custos de implantação, iniciando no preparo de solo, posteriormente da sulcação, adubação, aplicação de agroquímicos, cobertura, plantio manual das MPBs, irrigação, plantio de leguminosas, colheita das mesmas, desdobramento das mudas de cana-de-açúcar manualmente na área após abertura dos sulcos e cobertura dos mesmos.

A segunda etapa foi a realização de um estudo sobre o método de plantio semi-mecanizado, mecanizado com distribuidora e mecanizado com plantadora, visando todas as operações utilizadas nos diferentes tipos de plantio.

A terceira etapa foi a realização de um estudo na literatura sobre custos de hora máquina e hora implemento para todas as operações realizadas nos quatro métodos (nova versão do método MEIOSI, semi-mecanizado, mecanizado com distribuidora e mecanizado com plantadora) de plantio de cana-de-açúcar.

A quarta etapa foi a realização de um cálculo dos custos de implantação de um hectare de cana-de-açúcar, para os quatro métodos de plantio, com base nos resultados obtidos no estudo de literatura.

A quinta etapa foi realizar uma análise quantitativa dos custos entre estes quatro métodos de plantio de cana-de-açúcar, fixando os rendimentos para as mesmas operações realizadas na área e fixando os custos dos insumos utilizados na área.

### **4.1. Área do experimento**

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Belo Horizonte, localizada no município de Jaboticabal-SP, latitude 21°16'03,2"S, longitude 48°23'21,5"W, região norte do estado de São Paulo, altitude média de 650 m e clima Aw (tropical com verão chuvoso e inverno seco) segundo a classificação climática de Koeppen. (Figura 2).

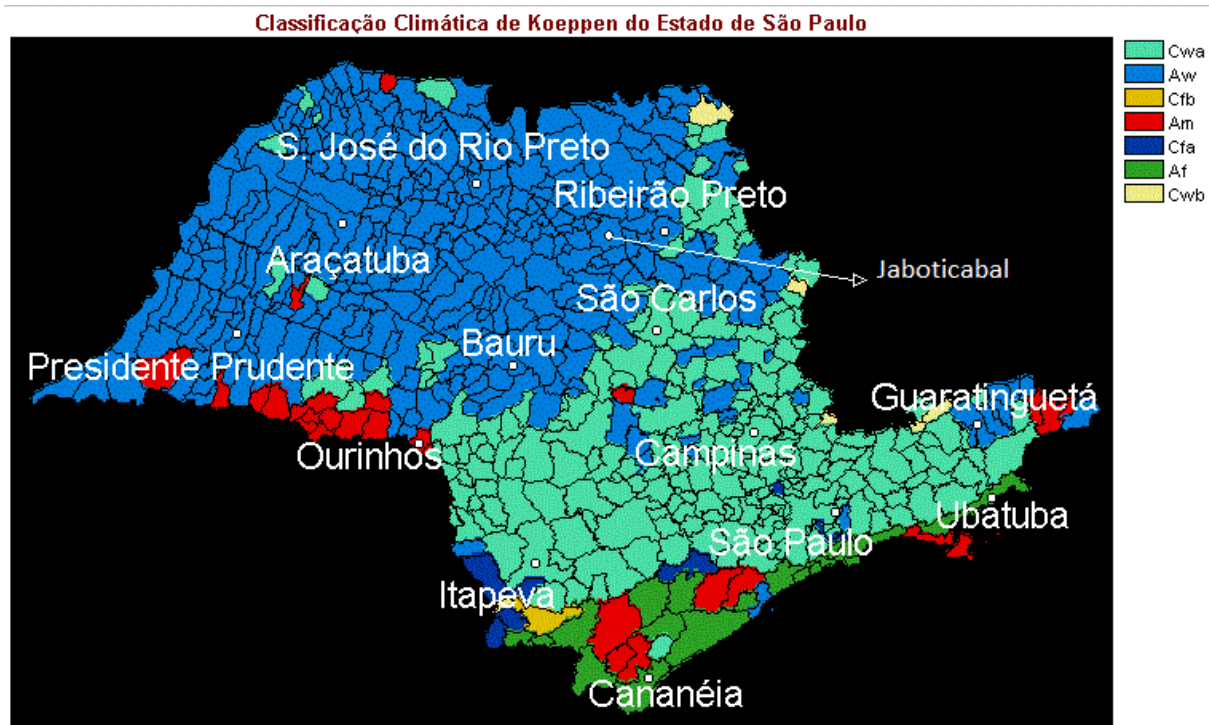


Figura 2 - Classificação climática de Koeppen do Estado de São Paulo. Fonte: Sistema de monitoramento agrometeorológico - Fundação abc.

O local em que o trabalho foi realizado possuía uma área de 8389,5 m<sup>2</sup> (0,84 hectares), onde o solo de aproximadamente metade da área era classificado como latossolo vermelho amarelo distrófico (ambiente CII) e a outra metade era classificada como latossolo vermelho eutrófico (ambiente BII).

A área em que o experimento foi realizado se localizava a aproximadamente 1000 m da sede da propriedade como pode ser observado na figura 3.



Figura 3 - Área de realização do trabalho.

#### 4.2. Descrição da variedade utilizada

Atualmente existem no Brasil três programas de melhoramento genético na área de cana-de-açúcar, sendo eles o Instituto Agrônomo de Campinas, responsável pelo desenvolvimento de variedades IAC, o Centro de Tecnologia Canavieira, responsável pelo desenvolvimento de variedades CTC e a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA), responsável pelo desenvolvimento de variedades RB.

Os três programas são os responsáveis pelo desenvolvimento da grande maioria das variedades disponíveis no mercado atualmente, no qual elas se diferenciam em precoces, médias e tardias, sendo que cada variedade apresenta diferentes graus de resistência ou suscetibilidade à seca, doenças, pragas, agroquímicos, dentre outros.

Desta maneira, as variedades de cana-de-açúcar são consideradas como uma das colunas principais no crescimento sustentável do setor e na produção de matéria prima, pois visa principalmente a resistência a doenças, pragas e a ambientes com déficit hídrico (ELIA, 2016).

No ano de 2016 foi realizado, pelo IAC, o maior censo varietal para a cultura da cana-de-açúcar, no qual foram levantados dados de 6,11 milhões de hectares, mostrando que a RIDESA continua sendo o programa de pesquisa com predominância de variedades plantadas na região centro-sul do Brasil. Segundo o Censo, a variedade RB86 7515 continua sendo a variedade prevalecente no país,

com 27% da área, porém com uma queda de 11% em relação ao ano anterior, seguida da RB96 6928, presente em 9% da área da região.

Utilizou-se a variedade CTC4, desenvolvida pelo Centro de Tecnologia Canavieira, no qual se apresenta como uma variedade de maturação média. Segundo o censo, a variedade que obteve o maior aumento de área de plantio foi a CTC4, que atualmente ocupa 4% da área de cana-de-açúcar no Brasil. Segundo o CTC, a variedade apresenta alto perfilhamento e fechamento da área, possui uma excelente brotação com plantio mecanizado e também na soqueira com palha, além de tolerar muito bem a seca com uma excelente estabilidade e longevidade. É uma variedade que se desenvolve muito bem praticamente em todos os ambientes edáficos (A, B, C e D) com recomendação de colheita entre junho e outubro.

#### **4.3. Planejamento espacial da área experimental**

A área do experimento foi dividida com base em fatores de grande importância quando se vai planejar a área de implantação da MEIOSI.

O principal fator levado em questão para determinar a quantidade de linhas, que pode também ser definido como área, que seriam plantadas a partir da linha mãe da MEIOSI plantada com MPB foi o histórico da fazenda, que vem utilizando este método desde 2014 e que no ano anterior ao trabalho possuiu um rendimento médio de uma linha mãe para plantar vinte linhas (1:20), sendo este bem maior do que o planejado, que era de uma linha mãe para plantar dez linhas de cana-de-açúcar (1:10).

Outros fatores importantes na decisão da mesma foram diretamente ligados as operações mecanizadas que precisariam ser feitas na área, como o plantio, a pulverização e a colheita da cultura intercalar que deveriam ser feitas nas entrelinhas das linhas mães de cana-de-açúcar da MEIOSI.

No caso do presente trabalho, foi decidido a divisão de uma linha mãe de MEIOSI para plantar dezesseis linhas de cana-de-açúcar (1:16). Essa divisão possuiu como principal fator a experiência do ano anterior, onde ocorreu uma sobra de mudas de cana-de-açúcar e nos deu uma percepção de até quanto esta área a ser plantada com uma linha mãe de MEIOSI poderia ser aumentada.

Com base nessas informações, foi feita uma análise de quais máquinas e

implementos que a fazenda possuía poderiam ser utilizadas no plantio, na pulverização e na colheita da cultura intercalar e qual o tamanho das mesmas.

Desta maneira, foi levantado que a plantadora fazia o plantio de sete linhas de soja com um espaçamento de 0,45 m entre linhas totalizando uma largura de 3,15 m, que a barra do pulverizador possuía 24 m de largura e que a colhedora possuía uma boca de 6,7 m.

Portanto, foi definido que a melhor divisão fosse de 1:16 linhas, onde a plantadora passaria 8 vezes, sendo que uma passada semearia apenas 4 linhas, o pulverizador passaria apenas uma vez na área e a colhedora passaria quatro vezes, sendo que a última passada colheria apenas 3,9 m.

Pode-se observar nas figuras 4 e 5 um esquema de como ficaria a divisão da área durante o cultivo da cultura intercalar (soja) e após o desdobramento da linha mãe da MEIOSI.

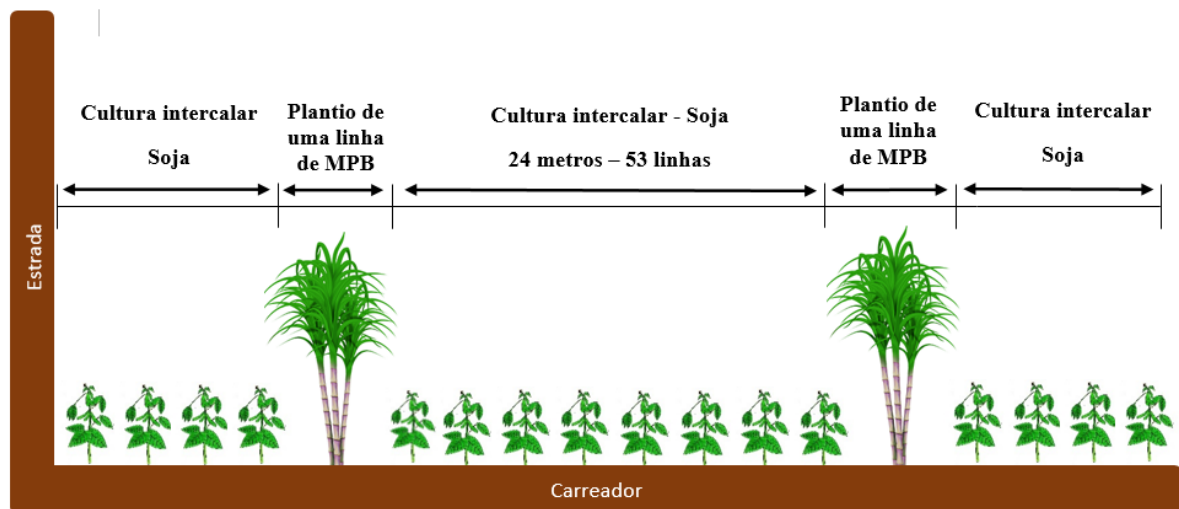


Figura 4 - Esquemática de um plantio com a nova versão do método MEIOSI com desdobra de 1:16 durante o cultivo da cultura intercalar.

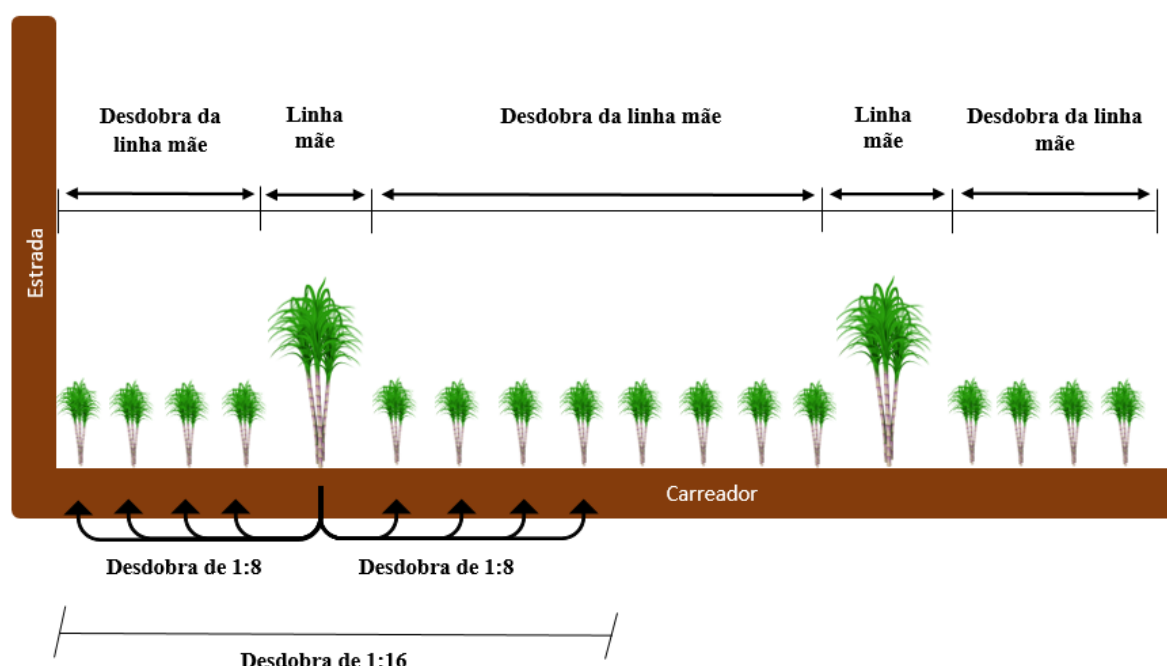


Figura 5 - Esquemática de um plantio com a nova versão do método MEIOSI com desdobra de 1:16 após a desdobra da linha mãe.

#### 4.4. Descrição das operações mecânicas e manuais realizadas na área

O trabalho foi iniciado no dia 30/06/2015 a partir do arranquio de soqueiras da área, utilizando um eliminador de soqueiras DMB puxado por um trator JD 6180J. As soqueiras ficaram expostas ao sol durante 13 dias para que a mesma secasse e não rebrotasse, além da exposição de pragas que ali poderiam estar presentes, como o *Sphenophorus levis*. O preparo de solo iniciou-se no dia 13/07/2015, onde foi utilizada uma grade intermediária. Dia 29/07/2015 foi feita uma aplicação de 1,7 toneladas por hectare de calcário seguido de uma passagem de grade aradora no dia seguinte para incorporar o mesmo. A partir deste momento, o preparo de solo passou a ser feito apenas na linha em que seria feito o plantio das MPBs, o qual contou a utilização de um piloto automático para fazer uma operação de grade aradora no dia 12/08/2015 e uma de subsolador no dia 13/08/2015.

Dia 25/08/2015 foi feita a sulcação da área e a cobrição dos sulcos abertos utilizando também o piloto automático. Juntamente com a sulcação, foi feito uma aplicação de 500kg de adubo por hectare com formulação 7-34-11 e, na cobrição, foi

feita com a aplicação de 250 gramas por hectare de Regent (fipronil) mais 500 mililitros de Comet (piraclostrobina) por hectare. No mesmo dia deu-se início ao transplântio das MPBs da variedade CTC 4, compradas da empresa BASF, ao custo de R\$ 1,15 por muda. O plantio foi feito manualmente, através da utilização de matracas, com espaçamento entre mudas de 0,6 m.

Após a finalização do plantio, houve a necessidade de quatro irrigações na linha em que as MPBs foram transplantadas, denominada linha mãe da MEIOSI. Estas irrigações foram feitas localizadas no sulco de plantio com um tanque bomba da marca Arador acoplado a um JD 6415. A primeira e a segunda irrigação foram feitas com um volume de 10 litros por metro, sendo a primeira no mesmo dia em que foi finalizado o transplântio e a segunda dois dias após (27/08/2015). A terceira e a quarta irrigação foram feitas com um volume menor de água, de cinco litros por metro, respectivamente dias 04/09/2015 e 19/09/2015.

Entre a terceira e a quarta irrigação, no dia 14/09/2015, foi feita uma aplicação de herbicida apenas na linha da MEIOSI, utilizando-se 3,5 litros de Sencor (metribuzin) e 1,2 litros de Lava (tebutiuron) por hectare.

No dia 16/09/2015 iniciou-se o preparo do restante da área no qual não havia sido plantado as MPBs onde foi utilizada uma grade aradora seguida de uma subsolagem no dia 19/09/2015.

Durante o mês de outubro, mais precisamente no dia 09, foi feita uma fosfatagem da área com carreta distribuidora acoplada ao trator com piloto automático, onde foi utilizado o fosfato magnesiano 28/16 com dose de 0,8 toneladas por hectare, seguido de incorporação do mesmo no solo através da utilização de grade niveladora.

A partir da fosfatagem, todas as operações seguintes com uso de tratores contaram com a utilização do piloto automático. Dia 23/10/2015 foi feita aplicação de herbicida em pré-plantio incorporado, utilizando 2 litros por hectare de Trifluralina Nortox (trifluralina) e 42 gramas por hectare de Coact (diclosulam) seguidos de incorporação no solo utilizando-se uma grade niveladora no mesmo dia.

O plantio da soja foi feito no dia 01/11/2015, no qual a variedade utilizada foi a Monsoy 5947 com um espaçamento entre linhas de 0,45 m. Na semana seguinte, foi feita adubação manual de cobertura na linha da MEIOSI, utilizando-se uma carriola que distribuía o adubo conforme a roda dianteira rodava. A adubação foi feita com 100 kg por hectare de adubo cuja formulação era 22-00-18.

No mês seguinte houveram três aplicações de inseticida e fungicida na soja, sendo os mesmos aplicados também na linha da MEIOSI devido ao benefício do fungicida na cana-de-açúcar, com relação ao controle de doenças secundárias e do efeito AgCelence. A primeira aplicação foi feita com uma dose de 0,06 litros por hectare de Premio (clorantraniliprole) e 0,6 litros por hectare de Opera (piraclostrobina+epoxiconazol) no dia 24/12/2015. A segunda e a terceira aplicações foram feitas nos dias 21/01/2016 e 13/02/2016 utilizando 0,15 litros por hectare de Ampligo (lambda-cialotrina+clorantraniliprole) e 0,6 litros por hectare de Opera (piraclostrobina+epoxiconazol).

A colheita da soja foi realizada com uma colhedora John Deere, modelo STS 9470, no dia 12/03/2016, passando entre as linhas da MEIOSI também com a utilização do piloto automático.

No dia 26/03/2016 deu-se início ao plantio, no qual iniciou-se com a sulcação do restante da área adubando-se com 500 kg por hectare de adubo com formulação 07-34-11. O corte e a distribuição das mudas (linhas da MEIOSI) foram feitas manualmente por cinco trabalhadores que renderam em média um hectare por dia, onde um trabalhador realizou o corte da linha da MEIOSI, três fizeram a distribuição das mudas e um fez a picação das mesmas dentro dos sulcos.

As mudas eram distribuídas no sulco de plantio de forma que o pé de uma muda cruzava de 10 a 20 cm com a ponta da outra muda.

Após a distribuição das mudas, o trator passava com o cobridor, o qual cobria uma linha por vez, passando pelas entrelinha e não sobre os rebolos dentro do sulco, aplicando sobre os mesmos 250 gramas por hectare de Regent (fipronil) mais 500 mililitros de Comet (piraclostrobina) por hectare.

Uma aplicação pré emergente de herbicida foi feita no dia 30/03/2016, utilizando uma dose de 1,6 litros por hectare de Boral (Sulfentrazone) com 1,2 litros por hectare de Lava (Tebutiuron).

Aproximadamente um mês após o herbicida, no dia 05/05/2016, foi feita uma aplicação de esterco na área, no qual utilizou-se 3,5 toneladas por hectare. O quebra lombo foi feito no dia 17/08/2016 com adubação de 100 kg por hectare, utilizando um adubo de formulação 22-00-18.

Na tabela 1 é possível observar qual o tipo e a data das operações realizadas na área e com qual trator e implemento a mesma foi realizada. A partir da tabela, também é possível visualizar se a operação foi realizada em área total, na linha da



MEIOSI ou na entrelinha da MEIOSI.

Tabela 1 - Descrição do tipo e da data das operações realizadas, do trator e do implemento utilizados nas operações e qual a área em que as mesmas foram realizadas.

Operação	Tipo	Data	Trator	Implemento	Observações
Eliminador de soqueira	Mecânica	30/06/2015	JD 6180J - 11	DMB	Área total
Grade intermediária	Mecânica	13/07/2015	JD 6180J - 11	24 discos x 28" - 270 mm (Marchesan)	Área total
Aplicação de calcário dolomítico	Mecânica	29/07/2015	TM 165	Jam 7500 (1,7 ton/ha)	Área total
Grade aradora	Mecânica	30/07/2015	JD 6180J - 11	14 discos x 32" - 340 mm (Marchesan)	Área total
Grade aradora	Mecânica	12/08/2015	JD 6180J - 11	14 discos x 32" - 340 mm (Marchesan)	Apenas na linha de meiosi (2 passadas)
Subsolador	Mecânica	13/08/2015	JD 6180J - 11	1 hastes (Arador)	Apenas na linha de meiosi
Sulcação	Mecânica	25/08/2015	TM 165	1 linha (Arador)	Apenas na linha de meiosi
Adubação	Mecânica	25/08/2015	JD 5078E	DMB - 500 kg/ha 7-34-11	Apenas na linha de meiosi
Cobrição + Regent + Comet	Mecânica	25/08/2015	JD 6415	DMB (2 linhas ajustado para 1 linha no centro) + 250g + 0,5l	Apenas na linha de meiosi
Transplante MPB	Manual	25/08/2015	-	Matraca	-
Irrigação	Mecânica	25/08/2015	JD 6415	Tanque Arador (10l/m)	Apenas na linha de meiosi
Irrigação	Mecânica	27/08/2015	JD 6415	Tanque Arador (10l/m)	Apenas na linha de meiosi
Irrigação	Mecânica	04/09/2015	JD 6415	Tanque Arador (5l/m)	Apenas na linha de meiosi
Herbicida - Sencor + Lava	Mecânica	14/09/2015	JD 5078E	Condor 600 (JACTO) - 3,5 l/ha + 1,2 kg/ha	Apenas na linha de meiosi
Replante Falhas MPB	Manual	15/09/2015	-	Matraca - 3 a 5% da área	-
Grade aradora	Mecânica	16/09/2015	JD 6180J - 11	14 discos x 32" - 340 mm (Marchesan)	Entrelinha da meiosi
Irrigação	Mecânica	19/09/2015	JD 6415	Tanque Arador (5l/m)	Apenas na linha de meiosi
Subsolador	Mecânica	19/09/2015	JD 6180J - 11	5 hastes - 500 mm (Marchesan)	Entrelinha da meiosi
Fosfato Magnésico (28/16)	Mecânica	09/10/2015	JD 6415	Jam 7500 (0,8 ton/ha)	Área total
Grade niveladora	Mecânica	09/10/2015	JD 6180J - 11	36 discos x 22" - 195 mm (Marchesan)	Entrelinha da meiosi
Herbicida - Trifluralina nortox + Coact	Mecânica	23/10/2015	4630	2l + 42g /ha	Entrelinha da meiosi
Grade niveladora	Mecânica	23/10/2015	JD 6180J - 11	36 discos x 22" - 195 mm (Marchesan)	Entrelinha da meiosi
Plantio Soja (Monsoy 5947)	Mecânica	01/11/2015	TM 165	PS T3 - 7 linhas (Marchesan)	Entrelinha da meiosi
Adubação cobertura meiosi	Manual	07/11/2015	-	Carriola - 100 kg/ha 22-00-18	-
Inseticida (premium) + Fungicida (opera)	Mecânica	24/12/2015	4630	0,06 + 0,6 l/ha	Entrelinha da meiosi
Inseticida (ampligo) + Fungicida (opera)	Mecânica	21/01/2016	4630	0,15 + 0,6 l/ha	Entrelinha da meiosi
Inseticida (ampligo) + Fungicida (opera)	Mecânica	13/02/2016	4630	0,15 + 0,6 l/ha	Entrelinha da meiosi
Colheita soja	Mecânica	12/03/2016	STS 9470	STS 9470	Entrelinha da meiosi
Corte das linhas da meiosi	Manual	23/03/2016	-	Facão	-
Sulcação + adubação	Mecânica	26/03/2016	JD 6180J - 13	DMB (2 linhas) + 500 kg/ha 7-34-11	Entrelinha da meiosi
Caminhão Guindaste	Mecânica	26/03/2016	Mercedes Benz - 2216	Masal 12005	Gasto com a adubação da área
Distribuição + picação das mudas de cana	Manual	26/03/2016	-	Manual + Facão	-
Cobrição + Regente + Comit	Mecânica	26/03/2016	MF 4283	DMB (2 linhas ajustado para 1 linha no centro) + 250g + 0,5l	Entrelinha da meiosi
Herbicida - Boral + Lava	Mecânica	30/03/2016	JD 5078E	Condor 600 (JACTO) - 1,6 l/ha + 1,2 kg/ha	Área total
Esterco	Mecânica	05/05/2016	JD 5078E	Jam 7500 (3,5 ton/ha)	Área total
Quebra lombo + adubação	Mecânica	17/08/2016	TM 165	DMB (São Francisco) + 100kg/ha 22-00-18	Área total

Um esquema das operações realizadas na área do experimento, de acordo com o mês do ano, pode ser encontrado na figura 6.

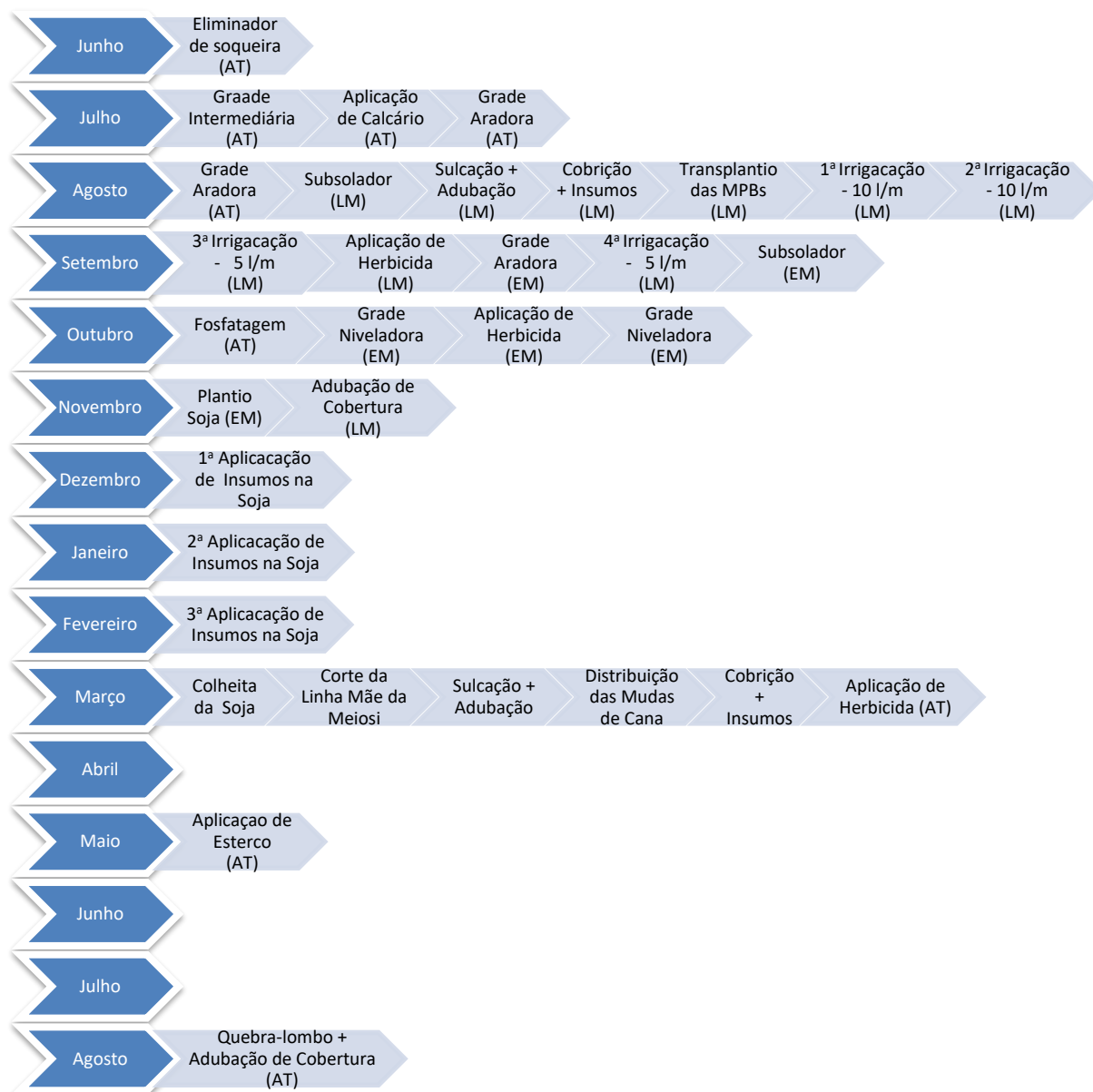


Figura 6 - Esquema das operações realizadas na área de acordo com o mês.

#### 4.5. Como foram determinados os custos de maquinário e operações na área

#### 4.5.1. Custo da implantação de cana-de-açúcar na área do experimento em questão

O custo do plantio do experimento pela nova versão do método MEIOSI foi calculado a partir do consumo em horas de determinada operação na área e do custo por hora do conjunto trator e implemento de acordo com a operação realizada.

Para a obtenção do consumo em horas e do consumo de diesel de determinada operação na área, o trator era abastecido previamente à realização da operação e suas horas (horímetro) eram anotadas. Ao terminar a operação, o mesmo retornava a sede, era abastecido e as horas eram novamente anotadas. Desta maneira, a diferença de horas seria o tempo gasto e o valor de diesel abastecido era o consumo para determinada operação.

Para determinação dos custos de hora máquina e hora implemento das máquinas e implementos pertencentes a propriedade e que foram utilizados nas operações realizadas no presente trabalho, utilizou-se como base uma planilha de custos de hora-máquina e quilometragem desenvolvida pela Scot Consultoria e adquirida pela propriedade no ano de 2015.

A mesma utiliza os seguintes dados para determinação dos custos: 1) valor inicial (Ci) de compra do maquinário/implemento; 2) valor final (Cf) de venda do maquinário/implemento; 3) juros (J) de 8,5% ao ano; 4) seguro (S) de 1% ao ano para máquinas e 0% ao ano para implementos; 5) vida útil (Vu) de 10 anos para máquinas e implementos (caso o trator ou o implemento já esteja trabalhando na propriedade a mais de 10 anos, considerou-se a idade do mesmo sua vida útil); 6) horas/ano (HA) trabalhadas pela máquina ou implemento no ano de 2016; 7) consumo (CD) de diesel em litros por hora de acordo com a operação realizada na área; 8) valor do diesel (VD) pago pela propriedade no ano de 2016; 8) mão de obra (MO) definida de acordo com a média de salários dos operadores da propriedade.

Para o cálculo dos custos fixos (depreciação (D), juros (JF), seguro (SF), manutenção (M) e abrigo (A)) e dos custos variáveis (diesel (D), lubrificante (L) e operador (O)) dos mesmos, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$1) \text{ depreciação (D)} = \frac{(Ci - Cf)}{Vu}$$

$$Vu \times HA$$

$$2) \text{ Juros (JF)} = \frac{(Ci + Cf) \times J}{2 \times HA}$$

$$3) \text{ Seguros (SF)} = \frac{Ci \times S}{HA}$$

$$4) \text{ Manutenção (M)} = \frac{1,2 \times Ci}{Vu \times HA}$$

$$5) \text{ Abrigo (A)} = \frac{0,01 \times Ci}{Vu \times HA}$$

$$6) \text{ Diesel (D)} = CD \times VD$$

$$7) \text{ Lubrificante (L)} = \frac{0,01 \times Ci}{Vu \times HA}$$

$$8) \text{ Operador (O)} = \frac{1,3 \times MO}{220}$$

É importante ressaltar que a área em que o experimento foi conduzido possuía quatro linhas mãe de MEIOSI ocupando uma área de 0,197 hectare e a área total do talhão era de 3,5 hectares. O cálculo do consumo de hora e de diesel era determinado através de uma regra simples de três, onde a área da linha mãe da MEIOSI cujo experimento estava instalado possuía uma área de 0,049 hectare e a área total do experimento era de 0,839 hectares.

Para determinação dos custos de implantação de um hectare, foi utilizado uma unidade de transformação. A linha da MEIOSI, que possuía uma área de 0,049 hectares era suficiente para implantar 0,839 hectares de cana-de-açúcar, portanto, para implantar-se 1 hectare de cana-de-açúcar, no caso da desdobra de 1:16, a partir de uma regra de três, eram necessários 0,059 hectares de linha mãe da MEIOSI, sendo esta a unidade de conversão.

Desta maneira, o custo de implantação de 1 hectare era recalculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Custo de Implantação de 1 hectare (CI/HA)} = \frac{\text{CIAE} \times \text{UT}}{\text{AE}}$$

Onde:

CI/HA – Custo de implantação de 1 hectare

CIAE – Custo de implantação da área do experimento

UT – Unidade de transformação

AE – Área do experimento

O mesmo cálculo serve para as entrelinhas da MEIOSI que possuía uma área de 0,079 hectares e a unidade de transformação passa a ser 0,941 e para a área total, onde o experimento possuía uma área de 0,839 hectares e a unidade de transformação passa a ser 1.

#### **4.5.2. Cálculo dos custos de diferentes métodos de implantação de canaviais para efeitos de comparação**

Os custos de implantação de canaviais por diferentes métodos de plantio foram calculados a partir do rendimento operacional em horas por hectare e do custo operacional por hora de cada conjunto (trator e implemento).

Para as mesmas operações em diferentes métodos de plantio, foram utilizados os mesmos conjuntos, ou seja, o mesmo rendimento operacional e o mesmo custo operacional por hora, evitando assim diferenças entre os métodos. Os insumos utilizados também foram fixados.

Os custos de insumos foram cotados no dia 06/06/2017 pela COPLANA (Cooperativa Agroindustrial Coplana), na cidade de Jaboticabal-SP.

O rendimento operacional dos conjuntos trator + grade intermediária, trator + distribuidora de calcário, trator + grade aradora, trator + subsolador, trator + sulcador, trator + cobridor, trator + carreta tanque, trator + pulverizador, trator + grade niveladora, trator + plantadora e colhedora de grãos utilizados para comparação foram calculados a partir de uma velocidade média do conjunto trator mais implemento, de uma eficiência média de campo para o conjunto e de uma

largura útil do implemento e da plataforma da colhedora de grãos.

A velocidade média do conjunto foi definida pelas médias de alguns produtores de cana-de-açúcar da região, assim como a eficiência de campo considerada.

A fórmula utilizada para o cálculo do rendimento do implemento em hectares por hora foi:

$$\text{Rendimento (ha/hora)} = \frac{V_m \times L_u \times E_f}{10.000}$$

Onde:

$V_m$  = Velocidade média do conjunto em metros por hora

$L_u$  = Largura útil do implemento em metros

$E_f$  = Eficiência de campo do conjunto

Após a obtenção do resultado em hectares por hora, aplicou-se uma regra de três para a obtenção do mesmo em horas por hectare, que foi o valor utilizado para o cálculo do custo.

O rendimento operacional dos caminhões Atron e Atego, da plantadora, do transbordo, da colhedora de cana-de-açúcar e da distribuidora de rebolos, foram definidos a partir de médias de produtores da região.

O custo da carregadora e descarregadora de cana-de-açúcar foi obtido pela Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba (SOCICANA) e definido pelo valor de R\$ 4,00 por tonelada carregada ou descarregada.

Os tratores e implementos utilizados em praticamente todos os cálculos de custo foram retirados do AGRIANUAL 2017, assim como o custo operacional por hora trabalhada, onde foi padronizado um valor de 800 horas trabalhadas por ano para tratores e 200 horas trabalhadas por ano para implementos.

Os custos operacionais por hora trabalhada que não foram encontrados no AGRIANUAL 2017 foram calculados pelo mesmo método que foram calculados os custos operacionais por hora trabalhada da área do experimento em questão, sendo estes o custo hora do cobridor e o custo hora da distribuidora de rebolos da marca

Antoniosi.

Para operações manuais de diárias foi considerado o de R\$ 12,00 por hora, ou seja, R\$ 96,00 a diária.

Para operações de empreita, o valor considerado foi cotado com um empreiteiro, e o mesmo foi de R\$ 1.033,06 por hectare de cana-de-açúcar plantada (operações de corte, distribuição e picação das mudas).

O custo da muda de cana-de-açúcar de viveiro foi calculado a partir de 1,5 vezes um valor fixado de R\$ 85,00 por tonelada de cana-de-açúcar e o custo da MPB, cotado pela empresa BASF, foi de R\$ 1,30 por muda.

Na determinação do custo de plantio da MEIOSI, para efeitos de comparação, foram utilizadas as mesmas operações de campo que no presente trabalho.

Na determinação do custo do plantio mecanizado com plantadora, do plantio mecanizado com distribuidora e do plantio semi-mecanizado, para efeito de comparação, foram utilizadas as mesmas operações que produtores da região utilizam.

#### **4.6. Custos de três plantios de cana-de-açúcar obtidos como referência**

Para efeito de demonstração, foram expostos três custos de plantio, sendo um semi-mecanizado, um mecanizado com distribuidora e um mecanizado com plantadora. Os mesmos foram disponibilizados pela SOCICANA, e calculados, segundo a mesma, com base em produtores de cana-de-açúcar da região.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos no trabalho foram divididos em tópicos e subtópicos, sendo eles: 5.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculado no experimento em questão; 5.2. Vantagens oferecidas pela nova versão do método MEIOSI em relação a outros sistemas de plantio; 5.3. Custos finais da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculados a partir de dados da literatura para efeitos de comparação; 5.3.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para a nova versão do método MEIOSI; 5.3.2. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio semi-mecanizado; 5.3.3. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com distribuidora; 5.3.4. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com plantadora; 5.4. Comparação entre os quatro sistemas de plantio calculados a partir de dados da literatura; 5.5. Custos de plantio fornecidos pela SOCICANA;

#### **5.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculado no experimento em questão**

Para a determinação dos custos da implantação de um hectare de cana-de-açúcar no experimento em questão foram utilizados os dados de consumo em litros e consumo em horas para cada operação que foi realizada na área do trabalho, e os mesmos podem ser encontrados na tabela 2.



Tabela 2 - Comprimento da linha, área em que a operação foi realizada, consumo em litros e consumo em horas na área do experimento.

Operação	Comprimento	Linhas	Largura	Área	Área (ha)	Gasto em litros	Gasto em horas
Eliminador de soqueira	329	17	25,5	8389,5	0,839	18,500	1,330
Grade intermediária	329	17	25,5	8389,5	0,839	5,510	0,420
Aplicação de calcário dolomítico	329	17	25,5	8389,5	0,839	1,820	0,290
Grade aradora	329	17	25,5	8389,5	0,839	11,750	1,190
Grade aradora	329	2	3,0	987,0	0,099	1,500	0,170
Subsolador	329	1	1,5	493,5	0,049	1,350	0,077
Sulcação	329	1	1,5	493,5	0,049	0,860	0,083
Adubação	329	1	1,5	493,5	0,049	0,214	0,049
Cobrição + Regent + Comet	329	1	1,5	493,5	0,049	0,223	0,046
Transplante MPB	329	1	1,5	493,5	0,049	-	-
Irrigação	329	1	1,5	493,5	0,049	1,500	0,210
Irrigação	329	1	1,5	493,5	0,049	1,500	0,210
Irrigação	329	1	1,5	493,5	0,049	0,750	0,100
Herbicida - Sencor + Lava	329	1	1,5	493,5	0,049	0,118	0,061
Replante Falhas MPB	329	1	1,5	493,5	0,002	-	-
Grade aradora	329	16	24,0	7896,0	0,790	11,720	1,190
Irrigação	329	1	1,5	493,5	0,049	0,750	0,100
Subsolador	329	16	24,0	7896,0	0,790	23,740	1,220
Fosfato Magnésico (28/16)	329	17	25,5	8389,5	0,839	1,320	0,250
Grade niveladora	329	16	24,0	7896,0	0,790	5,770	0,330
Herbicida - Trifluralina nortox + Coact	329	16	24,0	7896,0	0,790	0,690	0,079
Grade niveladora	329	16	24,0	7896,0	0,790	5,770	0,330
Plantio Soja (Monsoy 5947)	329	16	24,0	7896,0	0,790	5,700	0,600
Adubação cobertura meiosi	329	1	1,5	493,5	0,049	-	-
Inseticida (Premio) + Fungicida (Opera)	329	16	24,0	7896,0	0,790	0,690	0,079
Inseticida (Ampligo) + Fungicida (Opera)	329	16	24,0	7896,0	0,790	0,690	0,079
Inseticida (Ampligo) + Fungicida (Opera)	329	16	24,0	7896,0	0,790	0,690	0,079
Colheita soja	329	16	24,0	7896,0	0,790	8,010	0,330
Corte das linhas da meiosi	329	1	1,5	493,5	0,049	-	-
Sulcação + adubação	329	16	24,0	7896,0	0,790	9,670	0,880
Caminhão Guindaste	329	16	24,0	7896,0	0,790	0,600	-
Distribuição + picação das mudas de cana	329	16	24,0	7896,0	0,790	-	-
Cobrição + Regent + Comet	329	16	24,0	7896,0	0,790	2,880	0,590
Herbicida - Boral + Lava	329	17	25,5	8389,5	0,839	0,487	0,230
Esterco	329	17	25,5	8389,5	0,839	3,460	1,330
Quebra lombo + adubação	329	17	25,5	8389,5	0,839	5,750	0,470

Os custos de hora máquina e hora implementos, que foram calculados a partir da planilha de custos-hora e quilometragem, para as operações realizadas no experimento, podem ser observadas nas tabelas 3, 4, 5 e 6.

Tabela 3 - Determinação do custo por hora para todas as operações de preparo de solo realizadas na área do trabalho.

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + ELIMINADOR DE SOQUEIRA DMB (ÁREA TOTAL)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	13,91	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Eliminador Soqueira DMB	R\$ 45.771,00	R\$ 13.731,30	0,085	0,00	10	80	0,00	R\$ 2,74	R\$ 68,66	R\$ 0,57	R\$ 0,57		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 38,11	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,12	R\$ 48,76	R\$ 104,88	R\$ 246,34	
Eliminador Soqueira DMB	R\$ 40,05	R\$ 31,61	R\$ -	R\$ 68,66	R\$ 0,57	R\$ -	R\$ 0,57	R\$ -	R\$ 140,89	R\$ 0,57	R\$ 141,46		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE INTERMEDIÁRIA 24x28" (ÁREA TOTAL)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	13,12	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Grade Intermediária 24x28"	R\$ 9.870,00	R\$ 2.961,00	0,085	0,00	15	210	0,00	R\$ 2,74	R\$ 3,76	R\$ 0,03	R\$ 0,03		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 35,95	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 46,59	R\$ 102,70	R\$ 111,32	
Grade Intermediária 24x28"	R\$ 2,19	R\$ 2,60	R\$ -	R\$ 3,76	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 8,58	R\$ 0,03	R\$ 8,61		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO TM 165 + JAM 7500 (ÁREA TOTAL)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
TM 165	R\$ 170.000,00	R\$ 51.000,00	0,085	0,01	12	554	6,28	R\$ 2,74	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 1.764,00	
Calagem - Jam 7500	R\$ 9.850,00	R\$ 2.955,00	0,085	0,00	17	105	0,00	R\$ 2,74	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ 0,06		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
TM 165	R\$ 17,90	R\$ 16,95	R\$ 3,07	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 17,20	R\$ 0,26	R\$ 10,42	R\$ 68,85	R\$ 27,88	R\$ 96,73	R\$ 112,51	
Calagem - Jam 7500	R\$ 3,86	R\$ 5,18	R\$ -	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 15,72	R\$ 0,06	R\$ 15,78		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE ARADORA 14x32" (ÁREA TOTAL)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	9,87	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 13.500,00	R\$ 4.050,00	0,085	0,00	12	30	0,00	R\$ 2,74	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ 0,38		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 27,05	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 37,70	R\$ 93,81	R\$ 190,67	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 26,25	R\$ 24,86	R\$ -	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 96,49	R\$ 0,38	R\$ 96,86		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6415 + JAM 7500 (ÁREA TOTAL)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6415	R\$ 70.472,00	R\$ 21.141,60	0,085	0,01	10	1141	5,28	R\$ 2,74	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 1.764,00	
Fosfatagem - Jam 7500	R\$ 9.850,00	R\$ 2.955,00	0,085	0,00	17	105	0,00	R\$ 2,74	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ 0,06		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6415	R\$ 4,32	R\$ 3,41	R\$ 0,62	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 14,47	R\$ 0,06	R\$ 10,42	R\$ 15,83	R\$ 24,95	R\$ 40,78	R\$ 56,56	
Fosfatagem - Jam 7500	R\$ 3,86	R\$ 5,18	R\$ -	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 15,72	R\$ 0,06	R\$ 15,78		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE NIVELADORA 36x22" (ENTRELINHAS DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	17,49	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Grade Niveladora 36x22"	R\$ 8.200,00	R\$ 2.460,00	0,085	0,00	15	50	0,00	R\$ 2,74	R\$ 13,12	R\$ 0,11	R\$ 0,11		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 47,91	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 58,55	R\$ 114,67	R\$ 144,72	
Grade Niveladora 36x22"	R\$ 7,65	R\$ 9,06	R\$ -	R\$ 13,12	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 29,94	R\$ 0,11	R\$ 30,05		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE ARADORA 14x32" (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	8,82	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 13.500,00	R\$ 4.050,00	0,085	0,00	12	30	0,00	R\$ 2,74	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ 0,38		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 24,18	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 34,82	R\$ 90,93	R\$ 187,80	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 26,25	R\$ 24,86	R\$ -	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 96,49	R\$ 0,38	R\$ 96,86		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + SUBSOLADOR DE 1 HASTE - ARADOR (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	17,53	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Subsolador - Arador (1 Haste)	R\$ 1.200,00	R\$ 360,00	0,085	0,00	12	5	0,00	R\$ 2,74	R\$ 24,00	R\$ 0,20	R\$ 0,20		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 48,04	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 58,68	R\$ 114,79	R\$ 166,45	
Subsolador - Arador (1 Haste)	R\$ 14,00	R\$ 13,26	R\$ -	R\$ 24,00	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 0,20	R\$ -	R\$ 51,46	R\$ 0,20	R\$ 51,66		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE ARADORA 14x32" (ENTRELINHAS DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	9,85	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 13.500,00	R\$ 4.050,00	0,085	0,00	12	30	0,00	R\$ 2,74	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ 0,38		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 26,99	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 37,63	R\$ 93,74	R\$ 190,61	
Grade Aradora 14x32"	R\$ 26,25	R\$ 24,86	R\$ -	R\$ 45,00	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 0,38	R\$ -	R\$ 96,49	R\$ 0,38	R\$ 96,86		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + SUBSOLADOR MARCHESAN DE 5 HASTES (ENTRELINHAS DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	19,46	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00	
Subsolador - Marchesan	R\$ 7.700,00	R\$ 2.310,00	0,085	0,00	12	30	0,00	R\$ 2,74	R\$ 25,67	R\$ 0,21	R\$ 0,21		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 53,32	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 63,96	R\$ 120,07	R\$ 175,32	
Subsolador - Marchesan	R\$ 14,97	R\$ 14,18	R\$ -	R\$ 25,67	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 0,21	R\$ -	R\$ 55,03	R\$ 0,21	R\$ 55,25		

Tabela 4 - Determinação do custo por hora para as operações mecânicas e do custo por hectare para as operações manuais realizadas no plantio da linha mãe da MEIOSI e na desdobra da mesma.

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO TM 165 + SULCADOR DE 1 LINHA - ARADOR (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
TM 165	R\$ 170.000,00	R\$ 51.000,00	0,085	0,01	12	554	10,36	R\$ 2,74	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 1.764,00	
Sulcador - 1 linha - Arador	R\$ 250,00	R\$ 75,00	0,085	0,00	27	10	0,00	R\$ 2,74	R\$ 1,11	R\$ 0,01	R\$ 0,01		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
TM 165	R\$ 17,90	R\$ 16,95	R\$ 3,07	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 28,39	R\$ 0,26	R\$ 10,42	R\$ 68,85	R\$ 39,07	R\$ 107,92	R\$ 111,08	
Sulcador - 1 linha - Arador	R\$ 0,65	R\$ 1,38	R\$ -	R\$ 1,11	R\$ 0,01	R\$ -	R\$ 0,01	R\$ -	R\$ 3,15	R\$ 0,01	R\$ 3,16		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 5078E + ADUBADORA DMB (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 5078 E	R\$ 69.000,00	R\$ 20.700,00	0,085	0,01	10	873	4,37	R\$ 2,74	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 0,08	R\$ 1.764,00	
Adubadora - DMB	R\$ 22.570,00	R\$ 6.771,00	0,085	0,00	15	195	0,00	R\$ 2,74	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ 0,08		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 5078 E	R\$ 5,53	R\$ 4,37	R\$ 0,79	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 11,97	R\$ 0,08	R\$ 10,42	R\$ 20,25	R\$ 22,47	R\$ 42,72	R\$ 63,93	
Adubadora - DMB	R\$ 5,40	R\$ 6,39	R\$ -	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 21,13	R\$ 0,08	R\$ 21,21		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6415 + COBRIDOR DMB (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6415	R\$ 70.472,00	R\$ 21.141,60	0,085	0,01	10	1141	4,85	R\$ 2,74	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 1.764,00	
Cobridor - DMB (Ajustado)	R\$ 1.000,00	R\$ 300,00	0,085	0,00	15	60	0,00	R\$ 2,74	R\$ 1,33	R\$ 0,01	R\$ 0,01		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6415	R\$ 4,32	R\$ 3,41	R\$ 0,62	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 13,28	R\$ 0,06	R\$ 10,42	R\$ 15,83	R\$ 23,77	R\$ 39,60	R\$ 42,65	
Cobridor - DMB (Ajustado)	R\$ 0,78	R\$ 0,92	R\$ -	R\$ 1,33	R\$ 0,01	R\$ -	R\$ 0,01	R\$ -	R\$ 3,04	R\$ 0,01	R\$ 3,05		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO DO TRANSPLANTO MANUAL DAS MPBS													
OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	RENDIMENTO	ÁREA (HA)	DIÁRIA (HRS)	PESSOAS	CONSUMO (HRS)	CUSTO DIÁRIA + ENCARGOS	CUSTO/HORA	CUSTO/HECTARE				
Transplanto MPB	Matraca	4 pessoas plantam 1 ha por dia	0,059	8	4	0,47	R\$ 96,00	R\$ 12,00	R\$ 22,59				
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6415 + TANQUE ARADOR - 10 LITROS POR METRO (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6415	R\$ 70.472,00	R\$ 21.141,60	0,085	0,01	10	1141	7,14	R\$ 2,74	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 1.764,00	
Irrigação 10 L - Tanque Arador	R\$ 19.500,00	R\$ 5.850,00	0,085	0,00	10	220	0,00	R\$ 2,74	R\$ 10,64	R\$ 0,09	R\$ 0,09		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6415	R\$ 4,32	R\$ 3,41	R\$ 0,62	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 19,57	R\$ 0,06	R\$ 10,42	R\$ 15,83	R\$ 30,06	R\$ 45,88	R\$ 67,80	
Irrigação 10 L - Tanque Arador	R\$ 6,20	R\$ 4,90	R\$ -	R\$ 10,64	R\$ 0,09	R\$ -	R\$ 0,09	R\$ -	R\$ 21,83	R\$ 0,09	R\$ 21,92		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6415 + TANQUE ARADOR - 5 LITROS POR METRO (LINHA MÃE DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6415	R\$ 70.472,00	R\$ 21.141,60	0,085	0,01	10	1141	7,50	R\$ 2,74	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 1.764,00	
Irrigação 5 L - Tanque Arador	R\$ 19.500,00	R\$ 5.850,00	0,085	0,00	10	220	0,00	R\$ 2,74	R\$ 10,64	R\$ 0,09	R\$ 0,09		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6415	R\$ 4,32	R\$ 3,41	R\$ 0,62	R\$ 7,41	R\$ 0,06	R\$ 20,55	R\$ 0,06	R\$ 10,42	R\$ 15,83	R\$ 31,04	R\$ 46,86	R\$ 68,78	
Irrigação 5 L - Tanque Arador	R\$ 6,20	R\$ 4,90	R\$ -	R\$ 10,64	R\$ 0,09	R\$ -	R\$ 0,09	R\$ -	R\$ 21,83	R\$ 0,09	R\$ 21,92		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO DO REPLANTO MANUAL DE FALHAS													
OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	RENDIMENTO	ÁREA (HA)	DIÁRIA (HRS)	PESSOAS	CONSUMO (HRS)	CUSTO DIÁRIA + ENCARGOS	CUSTO/HORA	CUSTO/HECTARE				
Replanto Falhas	Matraca	1 pessoa replanta 1 ha por dia	0,059	8	1	0,471	R\$ 96,00	R\$ 12,00	R\$ 5,65				
DETERMINAÇÃO DE CUSTO DO CORTE DA LINHA MÃE DA MEIOSI													
OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	RENDIMENTO	ÁREA (HA)	DIÁRIA (HRS)	PESSOAS	CONSUMO (HRS)	CUSTO DIÁRIA + ENCARGOS	CUSTO/HORA	CUSTO/HECTARE				
Corte da Linha Mãe da Meiosi	Facão	1 pessoa/ha plantado por dia	1	8	1	8	R\$ 96,00	R\$ 12,00	R\$ 96,00				
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + SULCADOR DMB DE 2 LINHAS (ENTRELINHAS DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
John Deere 6180 J	R\$ 214.720,00	R\$ 64.416,00	0,085	0,01	10	565	10,99	R\$ 2,74	R\$ 45,64	R\$ 0,38	R\$ 0,38	R\$ 1.764,00	
Sulcador - DMB	R\$ 22.570,00	R\$ 6.771,00	0,085	0,00	15	195	0,00	R\$ 2,74	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ 0,08		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
John Deere 6180 J	R\$ 26,62	R\$ 21,01	R\$ 3,80	R\$ 45,64	R\$ 0,38	R\$ 30,11	R\$ 0,38	R\$ 10,42	R\$ 97,45	R\$ 40,91	R\$ 138,37	R\$ 159,58	
Sulcador - DMB	R\$ 5,40	R\$ 6,39	R\$ -	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 21,13	R\$ 0,08	R\$ 21,21		
DETERMINAÇÃO DE CUSTO KILOMETRO DO CAMINHÃO GUINDASTE PARA TRANSPORTE E CARREGAMENTO DE ADUBO													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Km/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
Mercedes Benz - 2216	R\$ 120.000,00	R\$ 36.000,00	0,085	0,01	10	2545	0,3	R\$ 2,74	R\$ 5,66	R\$ 0,05	R\$ 0,05	R\$ 1.764,00	
CUSTOS FIXOS POR KILOMETRO						CUSTOS VARIÁVEIS POR KILOMETRO							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Caminhão	
Mercedes Benz - 2216	R\$ 3,30	R\$ 2,60	R\$ 0,47	R\$ 5,66	R\$ 0,05	R\$ 0,82	R\$ 0,05	R\$ 10,42	R\$ 12,08	R\$ 11,29	R\$ 23,37	R\$ 23,37	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO DA DISTRIBUIÇÃO + PICAÇÃO DAS MUDAS													
OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	RENDIMENTO	ÁREA (HA)	DIÁRIA (HRS)	PESSOAS	CONSUMO (HRS)	CUSTO DIÁRIA + ENCARGOS	CUSTO/HORA	CUSTO/HECTARE				
Distribuição + Picação Mudas	-	3 pessoas/ha plantado por dia	1	8	3	8	R\$ 96,00	R\$ 12,00	R\$ 288,00				
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO MF 283 + COBRIDOR DMB (ENTRELINHAS DA MEIOSI)													
Descrição	Valor Inicial (Ct)	Valor Final (Ct)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra	
MF 283	R\$ 79.000,00	R\$ 23.700,00	0,085	0,01	10	758	4,88	R\$ 2,74	R\$ 12,50	R\$ 0,10	R\$ 0,10	R\$ 1.764,00	
Cobridor - DMB (Ajustado)	R\$ 2.000,00	R\$ 600,00	0,085	0,00	15	60	0,00	R\$ 2,74	R\$ 2,67	R\$ 0,02	R\$ 0,02		
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA							
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento	
MF 4283	R\$ 7,29	R\$ 5,76	R\$ 1,04	R\$ 12,50	R\$ 0,10	R\$ 13,37	R\$ 0,10	R\$ 10,42	R\$ 26,69	R\$ 23,90	R\$ 50,59	R\$ 56,70	
Cobridor - DMB (Ajustado)	R\$ 1,56	R\$ 1,84	R\$ -	R\$ 2,67	R\$ 0,02	R\$ -	R\$ 0,02	R\$ -	R\$ 6,09	R\$ 0,02	R\$ 6,11		

Tabela 5 - Determinação do custo por hora para todas as operações realizadas no plantio, tratos e colheita da cultura intercalar (soja).

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 4630												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
Auto Propelido - JD 4630	R\$ 400.965,49	R\$ 120.289,65	0,085	0,01	10	343	8,73	R\$ 2,74	R\$ 140,16	R\$ 1,17	R\$ 1,17	R\$ 1.764,00
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
Auto Propelido - JD 4630	R\$ 81,76	R\$ 64,53	R\$ 11,68	R\$ 140,16	R\$ 1,17	R\$ 23,93	R\$ 1,17	R\$ 10,42	R\$ 299,29	R\$ 35,52	R\$ 334,82	R\$ 334,82
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 6180J + GRADE NIVELADORA 36x22" (ENTRELINHAS DA MEIOSI)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 155.717,44	R\$ 46.715,23	0,085	0,01	10	711	17,49	R\$ 2,74	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 0,22	R\$ 1.764,00
Grade Niveladora 36x22"	R\$ 8.200,00	R\$ 2.460,00	0,085	0,00	15	50	0,00	R\$ 2,74	R\$ 13,12	R\$ 0,11	R\$ 0,11	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
John Deere 6180 J - 2011	R\$ 15,33	R\$ 12,10	R\$ 2,19	R\$ 26,28	R\$ 0,22	R\$ 47,91	R\$ 0,22	R\$ 10,42	R\$ 56,11	R\$ 58,55	R\$ 114,67	R\$ 144,72
Grade Niveladora 36x22"	R\$ 7,65	R\$ 9,06	R\$ -	R\$ 13,12	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 0,11	R\$ -	R\$ 29,94	R\$ 0,11	R\$ 30,05	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO TM 165 + PLANTADORA PS T3 DE 7 LINHAS (ENTRELINHAS DA MEIOSI)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
TM 165	R\$ 170.000,00	R\$ 51.000,00	0,085	0,01	12	554	9,50	R\$ 2,74	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 1.764,00
Plantadora PS T3 - 7 Linhas	R\$ 43.000,00	R\$ 12.900,00	0,085	0,00	13	95	0,00	R\$ 2,74	R\$ 41,78	R\$ 0,35	R\$ 0,35	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
TM 165	R\$ 17,90	R\$ 16,95	R\$ 3,07	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 26,03	R\$ 0,26	R\$ 10,42	R\$ 68,85	R\$ 36,71	R\$ 105,56	R\$ 197,42
Plantadora PS T3 - 7 Linhas	R\$ 24,37	R\$ 25,01	R\$ -	R\$ 41,78	R\$ 0,35	R\$ -	R\$ 0,35	R\$ -	R\$ 91,51	R\$ 0,35	R\$ 91,86	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DA STS 9470												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
Colhedora - STS 9470	R\$ 428.001,47	R\$ 128.400,44	0,085	0,01	10	140	24,27	R\$ 2,74	R\$ 366,86	R\$ 3,06	R\$ 3,06	R\$ 1.764,00
Plataforma 22F	R\$ 57.708,92	R\$ 17.312,68	0,085	0,00	10	140	0,00	R\$ 2,74	R\$ 49,46	R\$ 0,41	R\$ 0,41	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
Colhedora - STS 9470	R\$ 214,00	R\$ 168,91	R\$ 30,57	R\$ 366,86	R\$ 3,06	R\$ 66,51	R\$ 3,06	R\$ 10,42	R\$ 783,40	R\$ 79,99	R\$ 863,38	R\$ 965,30
Plataforma 22F	R\$ 28,85	R\$ 22,77	R\$ -	R\$ 49,46	R\$ 0,41	R\$ -	R\$ 0,41	R\$ -	R\$ 101,51	R\$ 0,41	R\$ 101,92	

Tabela 6 - Determinação do custo por hora para as operações mecânicas e do custo por hectare para as operações manuais realizadas nos tratos da linha mãe da MEIOSI e na desdobra da mesma.

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 5078E + CONDOR 600 - JACTO (LINHA MÃE DA MEIOSI)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
John Deere 5078 E	R\$ 69.000,00	R\$ 20.700,00	0,085	0,01	10	873	1,93	R\$ 2,74	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 0,08	R\$ 1.764,00
Herbicida - Condor 600 - Jacto	R\$ 4.930,00	R\$ 1.479,00	0,085	0,00	12	150	0,00	R\$ 2,74	R\$ 3,29	R\$ 0,03	R\$ 0,03	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
John Deere 5078 E	R\$ 5,53	R\$ 4,37	R\$ 0,79	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 5,30	R\$ 0,08	R\$ 10,42	R\$ 20,25	R\$ 15,80	R\$ 36,06	R\$ 43,13
Herbicida - Condor 600 - Jacto	R\$ 1,92	R\$ 1,82	R\$ -	R\$ 3,29	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 7,05	R\$ 0,03	R\$ 7,07	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO DE ADUBAÇÃO MANUAL DE COBERTURA DA LINHA MÃE DA MEIOSI												
OPERAÇÃO	EQUIPAMENTO	RENDIMENTO	ÁREA (HA)	DIÁRIA (HRS)	PESSOAS	CONSUMO (HRS)	CUSTO DIÁRIA + ENCARGOS	CUSTO/HORA	CUSTO/HECTARE			
Adub. de Cobertura da Linha Mãe	Carriola	1 pessoa aduba 3 ha por dia	0,058823	8	1	0,156861333	R\$ 96,00	R\$ 12,00	R\$ 1,88			
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 5078E + CONDOR 600 - JACTO (ÁREA TOTAL)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
John Deere 5078 E	R\$ 69.000,00	R\$ 20.700,00	0,085	0,01	10	873	2,12	R\$ 2,74	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 0,08	R\$ 1.764,00
Herbicida - Condor 600 - Jacto	R\$ 4.930,00	R\$ 1.479,00	0,085	0,00	12	150	0,00	R\$ 2,74	R\$ 3,29	R\$ 0,03	R\$ 0,03	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
John Deere 5078 E	R\$ 5,53	R\$ 4,37	R\$ 0,79	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 5,80	R\$ 0,08	R\$ 10,42	R\$ 20,25	R\$ 16,30	R\$ 36,56	R\$ 43,63
Herbicida - Condor 600 - Jacto	R\$ 1,92	R\$ 1,82	R\$ -	R\$ 3,29	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 0,03	R\$ -	R\$ 7,05	R\$ 0,03	R\$ 7,07	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO JD 5078E + JAM 7500 (ÁREA TOTAL)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
John Deere 5078 E	R\$ 69.000,00	R\$ 20.700,00	0,085	0,01	10	873	2,60	R\$ 2,74	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 0,08	R\$ 1.764,00
Esterco - Jam 7500	R\$ 9.850,00	R\$ 2.955,00	0,085	0,00	17	105	0,00	R\$ 2,74	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ 0,06	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
John Deere 5078 E	R\$ 5,53	R\$ 4,37	R\$ 0,79	R\$ 9,48	R\$ 0,08	R\$ 7,13	R\$ 0,08	R\$ 10,42	R\$ 20,25	R\$ 17,63	R\$ 37,89	R\$ 53,66
Esterco - Jam 7500	R\$ 3,86	R\$ 5,18	R\$ -	R\$ 6,62	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 0,06	R\$ -	R\$ 15,72	R\$ 0,06	R\$ 15,78	
DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO TM 165 + QUEBRA LOMBO SÃO FRANCISCO - DMB (ÁREA TOTAL)												
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo	Mão de obra
TM 165	R\$ 170.000,00	R\$ 51.000,00	0,085	0,01	12	554	12,23	R\$ 2,74	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 0,26	R\$ 1.764,00
Quebra Lombo - DMB	R\$ 22.570,00	R\$ 6.771,00	0,085	0,00	15	195	0,00	R\$ 2,74	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ 0,08	
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA						
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Diesel	Lubrificante	Operador	Custo Fixo	Custo Variável	Total	Trator + Implemento
TM 165	R\$ 17,90	R\$ 16,95	R\$ 3,07	R\$ 30,68	R\$ 0,26	R\$ 33,52	R\$ 0,26	R\$ 10,42	R\$ 68,85	R\$ 44,20	R\$ 113,05	R\$ 134,26
Quebra Lombo - DMB	R\$ 5,40	R\$ 6,39	R\$ -	R\$ 9,26	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 0,08	R\$ -	R\$ 21,13	R\$ 0,08	R\$ 21,21	

A partir da análise dos custos por hora calculados para as operações realizadas na área, podemos afirmar que o custo por hora das operações realizadas no plantio, tratos e colheita da soja são as operações de maior valor, porém são

operações que possuem um maior rendimento em hectare por hora, diminuindo assim o custo final por hectare.

Pode-se observar também que os custos das operações de preparo de solo são relativamente altos, e por possuírem um rendimento baixo, possuem um alto valor final por hectare preparado.

Desta maneira, com a área total do experimento, os valores em horas consumidos em cada operação, o custo de hora máquina e hora implemento calculados e o custo por hectare definido para as operações manuais, calculou-se o custo final de cada operação realizada no plantio da área do experimento pela nova versão do método MEIOSI.

Com estes valores determinados, extrapolou-se, a partir de uma regra de três, o custo da área do experimento para o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar.

Os custos de operações realizadas e insumos utilizados na área podem ser observados nas tabelas 7 e 8 respectivamente, enquanto que, o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI e o custo final do plantio, tratos e colheita da soja podem ser observados nas tabelas 9 e 10 respectivamente.

1 - OPERAÇÕES								
DISCRIMINAÇÃO	TIPO DE MÁQUINA	ÁREA (HA)	UT (1HA)	CONSUMO NA ÁREA (HRS)	CUSTO/HORA	CUSTO ÁREA	CUSTO/HA	
I - PREPARO DE SOLO - ÁREA TOTAL								
ERRADICAÇÃO DE SOQUEIRA	JD 6180J - ELIMINADOR DMB	0,839	1,000	1,33	R\$ 246,34	R\$ 327,63	R\$ 390,53	
GRADE INTERMEDIÁRIA	JD 6180J - 24x28" - 270 mm	0,839	1,000	0,42	R\$ 111,32	R\$ 46,75	R\$ 55,73	
CALAGEM	TM 165 - JAM 7500	0,839	1,000	0,29	R\$ 112,51	R\$ 32,63	R\$ 38,89	
GRADE ARADORA	JD 6180J - 14x32" - 340 mm	0,839	1,000	1,19	R\$ 190,67	R\$ 226,90	R\$ 270,45	
FOSFATAGEM	JD 6415 - JAM 7500	0,839	1,000	0,25	R\$ 56,56	R\$ 14,14	R\$ 16,85	
GRADE NIVELADORA	JD 6180J - 36x22" - 195 mm	0,790	0,941	0,33	R\$ 144,72	R\$ 47,76	R\$ 56,93	
SUBTOTAL I							R\$ 829,38	
II - PREPARO DE SOLO - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16								
GRADE ARADORA	JD 6180J - 14x32" - 340 mm	0,099	0,118	0,17	R\$ 187,80	R\$ 31,93	R\$ 38,05	
SUBSOLADOR	JD 6180J - 1 HASTE	0,049	0,059	0,08	R\$ 166,45	R\$ 12,82	R\$ 15,28	
SUBTOTAL II							R\$ 53,33	
III - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16								
SULCAÇÃO	TM 165 - DMB 1 LINHA	0,049	0,059	0,08	R\$ 111,08	R\$ 9,22	R\$ 10,99	
ADUBAÇÃO	JD 5078E - ADUBADORA	0,049	0,059	0,05	R\$ 63,93	R\$ 3,13	R\$ 3,73	
COBRICÃO + INSUMOS	JD 6415 - DMB AJUSTADO	0,049	0,059	0,05	R\$ 42,65	R\$ 1,96	R\$ 2,34	
TRANSPLANTIO MPB	MANUAL - MATRACA	0,049	0,059	1,58	R\$ 12,00	R\$ 18,96	R\$ 22,60	
IRRIGAÇÃO (10 L/M)	JD 6415 + TANQUE ARADOR	0,049	0,059	0,21	R\$ 67,80	R\$ 14,24	R\$ 16,97	
IRRIGAÇÃO (10 L/M)	JD 6415 + TANQUE ARADOR	0,049	0,059	0,21	R\$ 67,80	R\$ 14,24	R\$ 16,97	
IRRIGAÇÃO (5 L/M)	JD 6415 + TANQUE ARADOR	0,049	0,059	0,10	R\$ 68,78	R\$ 6,88	R\$ 8,20	
REPLANTIO FALHAS MPB	MANUAL - MATRACA	0,002	0,003	0,39	R\$ 12,00	R\$ 4,74	R\$ 5,65	
IRRIGAÇÃO (5 L/M)	JD 6415 + TANQUE ARADOR	0,049	0,059	0,10	R\$ 68,78	R\$ 6,88	R\$ 8,20	
SUBTOTAL III							R\$ 95,65	
IV - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16								
HERBICIDA	JD 5078E - CONDOR 600 (JACTO)	0,049	0,059	0,06	R\$ 43,13	R\$ 2,63	R\$ 3,14	
ADUBAÇÃO DE COBERTURA	MANUAL - CARRIOLA	0,049	0,059	0,13	R\$ 12,00	R\$ 1,58	R\$ 1,88	
SUBTOTAL IV							R\$ 5,02	
V - PREPARO SOLO - ENTRELINHA DA MEIOSI								
GRADE ARADORA	JD 6180J - 14x32" - 340 mm	0,790	0,941	1,19	R\$ 190,61	R\$ 226,83	R\$ 270,37	
SUBSOLADOR	JD 6180J - 5 HASTES - 500 mm	0,790	0,941	1,22	R\$ 175,32	R\$ 213,89	R\$ 254,95	
SUBTOTAL V							R\$ 525,32	
VI - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI								
HERBICIDA	4630	0,790	0,941	0,08	R\$ 334,82	R\$ 26,45	R\$ 31,53	
GRADE NIVELADORA	JD 6180J - 36x22" - 195 mm	0,790	0,941	0,33	R\$ 144,72	R\$ 47,76	R\$ 56,93	
PLANTIO DA SOJA	TM 165 - PS T3 (7 LINHAS)	0,790	0,941	0,60	R\$ 197,42	R\$ 118,45	R\$ 141,19	
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	4630	0,790	0,941	0,08	R\$ 334,82	R\$ 26,45	R\$ 31,53	
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	4630	0,790	0,941	0,08	R\$ 334,82	R\$ 26,45	R\$ 31,53	
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	4630	0,790	0,941	0,08	R\$ 334,82	R\$ 26,45	R\$ 31,53	
COLHEITA	STS 9470	0,790	0,941	0,33	R\$ 965,30	R\$ 318,55	R\$ 379,70	
SUBTOTAL VI							R\$ 703,93	
VII - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16								
CORTE DAS MUDAS (LINHA MÃE)	MANUAL - FAÇÃO	0,049	0,059	6,71	R\$ 12,00	R\$ 80,52	R\$ 95,98	
SULCAÇÃO + ADUBAÇÃO	JD 6180J - DMB 2 LINHAS	0,790	0,941	0,88	R\$ 159,58	R\$ 140,43	R\$ 167,39	
CAMINHÃO GUINDASTE	MASAL 12005	0,790	0,941	1,68	R\$ 23,37	R\$ 39,26	R\$ 46,80	
DISTRIBUIÇÃO E PICAÇÃO	MANUAL	0,790	0,941	20,13	R\$ 12,00	R\$ 241,56	R\$ 287,93	
COBRICÃO + INSUMOS	MF 4283 - DMB AJUSTADO	0,790	0,941	0,59	R\$ 56,70	R\$ 33,45	R\$ 39,87	
SUBTOTAL VII							R\$ 637,97	
VIII - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO								
HERBICIDA	JD 5078E - CONDOR 600 (JACTO)	0,839	1,000	0,23	R\$ 43,63	R\$ 10,03	R\$ 11,96	
APLICAÇÃO DE ESTERCO	JD 5078E - JAM 7500	0,839	1,00					

Tabela 8 - Quantidade de cada insumo utilizado na área do experimento, quantidade de cada insumo que seria utilizado para a implantação de um hectare, valor de cada insumo pago pela propriedade no ano de 2015, custo final por hectare de cada insumo e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior.

## 2 - INSUMOS

DISCRIMINAÇÃO	DOSE	UNIDADE	ÁREA	UT (1HA)	INSUMO NA ÁREA	INSUMO/HA	VALOR INSUMO	UNIDADE	CUSTO/HA
---------------	------	---------	------	----------	----------------	-----------	--------------	---------	----------

IX - INSUMOS - PREPARO SOLO - ÁREA TOTAL									
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	1,700	TON/HA	0,839	1,000	1,426	1,700	R\$ 86,00	TONELADA	R\$ 146,20
FOSFATO MAGNESIANO (28/16)	0,800	TON/HA	0,839	1,000	0,671	0,800	R\$ 870,00	TONELADA	R\$ 696,00
<b>SUBTOTAL IX</b>									<b>R\$ 842,20</b>

X - INSUMOS - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16										
ADUBO (7-34-11)	0,500	TON/HA	0,049	0,059	0,025	0,029	R\$ 1.825,00	TONELADA	R\$ 53,68	
REGENT	0,250	KG/HA	0,049	0,059	0,012	0,015	R\$ 370,00	KILOGRAMA	R\$ 5,44	
COMET	0,500	L/HA	0,049	0,059	0,025	0,029	R\$ 115,00	LITRO	R\$ 3,38	
MUDAS MPB PLANTIO	11111,667	MUDA/HA	0,049	0,059	548,361	653,622	R\$ 1,15	MUDAS	R\$ 751,66	
MUDAS MPB REPLANTIO	11111,667	MUDA/HA	0,002	0,003	27,418	32,681	R\$ 1,15	MUDAS	R\$ 37,58	
SUBTOTAL X									R\$ 851,75	

XI - INSUMOS - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16									
SENCOR	3,500	L/HA	0,049	0,059	0,173	0,206	R\$ 39,00	LITRO	R\$ 8,03
LAVA	1,200	KG/HA	0,049	0,059	0,059	0,071	R\$ 53,00	KILOGRAMA	R\$ 3,74
ADUBO (22-00-18)	0,100	TON/HA	0,049	0,059	0,005	0,006	R\$ 1.457,00	TONELADA	R\$ 8,57
<b>SUBTOTAL XI</b>									<b>R\$ 20,34</b>

XII - INSUMOS - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI									
TRIFLURALINA NORTOX	2,000	L/HA	0,790	0,941	1,579	1,882	R\$ 17,90	LITRO	R\$ 33,69
COACT	0,042	KG/HA	0,790	0,941	0,033	0,040	R\$ 1.080,00	KILOGRAMA	R\$ 42,69
SEMENTE SOJA	70,000	KG/HA	0,790	0,941	55,272	65,882	R\$ 6,22	KILOGRAMA	R\$ 409,79
PREMIO	0,060	L/HA	0,790	0,941	0,047	0,056	R\$ 560,00	LITRO	R\$ 31,62
OPERA	0,600	L/HA	0,790	0,941	0,474	0,565	R\$ 65,00	LITRO	R\$ 36,71
AMPLIGO	0,150	L/HA	0,790	0,941	0,118	0,141	R\$ 315,00	LITRO	R\$ 44,47
OPERA	0,600	L/HA	0,790	0,941	0,474	0,565	R\$ 65,00	LITRO	R\$ 36,71
AMPLIGO	0,150	L/HA	0,790	0,941	0,118	0,141	R\$ 315,00	LITRO	R\$ 44,47
OPERA	0,600	L/HA	0,790	0,941	0,474	0,565	R\$ 65,00	LITRO	R\$ 36,71
<b>SUBTOTAL XIII</b>									<b>R\$ 716,86</b>

XIII - INSUMOS - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16										
ADUBO (7-34-11)	0,500	TON/HA	0,790	0,941	0,395	0,471	R\$ 1.825,00	TONELADA	R\$ 858,82	
REGENT	0,250	KG/HA	0,790	0,941	0,197	0,235	R\$ 370,00	KILOGRAMA	R\$ 87,06	
COMET	0,500	L/HA	0,790	0,941	0,395	0,471	R\$ 115,00	LITRO	R\$ 54,12	
SUBTOTAL XIV									R\$ 1.000,00	

XIV - INSUMOS - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO									
BORAL	1,600	L/HA	0,839	1,000	1,342	1,600	R\$ 80,90	LITRO	R\$ 129,44
LAVA	1,200	KG/HA	0,839	1,000	1,007	1,200	R\$ 53,00	KILOGRAMA	R\$ 63,60
ESTERCO	3,500	TON/HA	0,839	1,000	2,936	3,500	R\$ 170,00	TONELADA	R\$ 595,00
ADUBO (22-00-18)	0,100	TON/HA	0,839	1,000	0,084	0,100	R\$ 1.457,00	TONELADA	R\$ 145,70
<b>SUBTOTAL XV</b>									<b>R\$ 933,74</b>



Tabela 9 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI no trabalho em questão.

<b>RESUMO 1 - CUSTO DA IMPLANTAÇÃO DE 1 HA DE CANA-DE-AÇÚCAR (EXPERIMENTO)</b>	
I - PREPARO DE SOLO - ÁREA TOTAL	R\$ 829,38
II - PREPARO DE SOLO - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 53,33
III - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 95,65
IV - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 5,02
V - PREPARO SOLO - CANA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 525,32
VII - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16	R\$ 637,97
VIII - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO	R\$ 172,24
IX - INSUMOS - PREPARO SOLO - ÁREA TOTAL	R\$ 842,20
X - INSUMOS - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 851,75
XI - INSUMOS - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 20,34
XIII - INSUMOS - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16	R\$ 1.000,00
XIV - INSUMOS - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO	R\$ 933,74
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 5.966,94</b>

Tabela 10 - Custo final do plantio, tratos e colheita da soja cultivada no trabalho em questão.

<b>RESUMO 2 - CUSTO DO PLANTIO/TRATOS/COLHEITA DA SOJA (EXPERIMENTO)</b>	
VI - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 703,93
XII - INSUMOS - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 716,86
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 1.420,79</b>

Com base nos resultados obtidos, podemos afirmar que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI, na área em que o experimento foi realizado, custaria para o produtor cerca de R\$ 5.966,94. O custo da soja para o mesmo seria de R\$ 1.420,7.

Para o plantio da cana-de-açúcar, podemos concluir que o custo das operações no preparo de solo foi aproximadamente 24% do valor total. As operações realizadas na desdobra da linha mãe da MEIOSI custou cerca de 10% do valor final do plantio, onde os custos das operações manuais representam cerca de 64% deste valor.

Os insumos utilizados totalizam um valor de R\$ 3.648,00, ou seja, custa cerca de 61% do valor total do plantio. Este alto valor se dá principalmente pelo custo do fosfato magnesiano (R\$ 696,00), das MPBs utilizadas no plantio da linha mãe da MEIOSI (R\$ 751,66), do adubo 7-34-11 utilizado no plantio (R\$ 858,82) e do esterco aplicado em área total (R\$ 595,00).

O custo da soja foi de aproximadamente 50% de operações realizadas e 50% de insumos utilizados.



A colheita da soja, que foi realizada no dia 12/03/2016 apresentou uma produtividade média de 68 sacas por hectare. O resultado obtido pela mesma pode ser observado na tabela 11.

Tabela 11 - Custo de produção, custo de transporte, produtividade média na área, valor recebido por saca de soja no período e lucro proporcionado pela mesma.

CUSTO PRODUÇÃO	ÁREA (HA)	CUSTO PRODUÇÃO/HA	CUSTO TRANSPORTE (SACAS/HA)	PRODUTIVIDADE (SACAS/HA)	VALOR (SACA)	LUCRO/HA
R\$ 1.420,79	0,941	R\$ 1.509,87	2,0	68	R\$ 68,43	R\$ 3.006,51

Assim, o lucro obtido pela soja, neste caso, foi de R\$ 3.006,51. Por ser um resultado obtido na área de plantio da cana-de-açúcar, podemos abater este lucro do custo final da implantação de um hectare da cana-de-açúcar. Portanto, caso este abate seja realizado, o plantio pela nova versão do método MEIOSI passa a ter um novo custo de R\$ 2.960,43 para implantar um hectare de cana-de-açúcar.

## 5.2. Vantagens oferecidas pela nova versão do método MEIOSI em relação a outros sistemas de plantio

A nova versão do método de MEIOSI possui algumas vantagens em relação aos sistemas de plantio convencionais (semi-mecanizado, mecanizado com distribuidora e mecanizado com plantadora). Portanto, antes da apresentação dos resultados comparando os custos dos quatro diferentes métodos de implantação de um hectare de cana-de-açúcar, é significativo ressaltar estas vantagens.

É importante realçar que estes pontos podem ou não ser uma vantagem, variando de acordo com o que o proprietário da área exerce em sua propriedade.

As seguintes vantagens são: 1) eliminação da colhedora, plantadora, transbordo e caminhão para transporte das mudas, reduzindo assim gastos com depreciação, juros, seguro, manutenção, abrigo, diesel, lubrificante e operador; 2) sanidade das mudas em relação a doenças e ausência de disseminação de pragas e plantas daninhas; 3) gemas mais viáveis, aumentando o índice de brotação e diminuindo o índice de falhas, gerando assim maior uniformidade do canavial; 4) simplificação das operações realizadas na área; 5) canavial comercial com qualidade de viveiro primário aumentando assim a produtividade; 6) formação de um viveiro na própria área de implantação do canavial, utilizando-se a área que seria destinada a viveiros para uso comercial; 7) facilidade de planejamento na implantação do

canavial, plantando-se a variedade desejada na área, devido a utilização de MPBs; 8) utilização de máquinas mais leves e em menor quantidade, causando assim, uma menor compactação do solo e uma redução significativa no uso de combustível; 9) benefícios com a cultura intercalar (controle de erosão da área, fixação de nitrogênio no solo (leguminosa), quebra de ciclo das pragas/doenças/plantas daninhas da cana-de-açúcar, renda extra com a colheita da leguminosa.

Porém, apesar das vantagens citadas acima, é necessário um estudo do custo de implantação do mesmo em comparação com os outros três sistemas de plantio mais utilizados atualmente para a verificação da viabilidade desta nova versão do método MEIOSI.

### **5.3. Custos finais da implantação de um hectare de cana-de-açúcar calculados a partir de dados da literatura para efeitos de comparação entre os quatro métodos**

Inicialmente, para o cálculo do custo dos quatro sistemas de plantio, foram calculados e definidos os rendimentos operacionais em horas por hectare. Os mesmos podem ser encontrados nas tabelas 12 e 13.

Tabela 12 - Velocidade média, largura útil, eficiência e rendimento operacional dos conjuntos utilizados.

Trator	Implemento	Velocidade Média (m/hora)	Largura (m)	Eficiência	Rendimento (ha/hora)	Rendimento (hora/ha)
180 CV	Grade intermediária 28 x 28"	8000	3,78	0,70	2,12	0,472
100 CV	Distribuidor de calcário DCA2 5500	8000	6,00	0,75	3,60	0,278
180 CV	Grade aradora 14 x 32"	6000	2,38	0,70	1,00	1,000
180 CV	Subsolador Tatu 7 hastes	3500	3,50	0,65	0,80	1,256
180 CV	Sulcador Adubador (2 linhas)	5000	3,00	0,70	1,05	0,952
75 CV	Cobridor (2 linhas)	9000	3,00	0,70	1,89	0,529
100 CV	Carreta tanque 6500 litros (10l/m)	1500	1,50	0,65	0,15	6,838
100 CV	Carreta tanque 6500 litros (5l/m)	3000	1,50	0,65	0,29	3,419
75 CV	Condor M-12/75 - capacidade 600 l	6000	12,00	0,60	4,32	0,231
125 CV	Grade niveladora 36 x 20"	10000	3,51	0,70	2,46	0,407
125 CV	Plantadora Tatu PC - PST4 7 linhas	6000	3,15	0,70	1,32	0,756
Colhedora	New Holland TC 5090 - 19 Pés	5500	5,79	0,75	2,39	0,419

Tabela 13 - Rendimento operacional de máquinas utilizadas, definido pela média de alguns produtores da região.

Trator	Implemento	Rendimento (ha/hora)	Rendimento (hora/ha)
Caminhão 1319 - ATRON - Mercedes Benz		1,10	0,909
180 CV	Plantadora PCP 6000 - DMB	0,80	1,250
180 CV	Transbordo de 2 eixos	0,66	1,516
	Colhedora Case A8800	0,28	3,571
Caminhão ATEGO 2426 - Mercedes Benz		2,00	0,500
165 CV	Distribuidora Antoniosi	1,20	0,833

Os custos de hora máquina e hora implemento foram retirados do AGRIANUAL 2017, com uma padronização de 800 horas trabalhadas por ano por máquina e 200 horas trabalhadas por implemento, com exceção do custo por hora do cobridor de sulcos de duas linhas da marca DMB e da distribuidora de rebolos da marca Antoniosi.

Os mesmos foram calculados pelo mesmo método utilizado no cálculo de hora máquina dos maquinários da Fazenda Belo Horizonte e podem ser observados na tabela 14:

Tabela 14 - Determinação do custo por hora do cobridor de duas linhas da marca DMB e da distribuidora de rebolos da marca Antoniosi.

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DO COBRIDOR DMB DE DUAS LINHAS											
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo
Cobridor 2 Linhas - DMB	R\$ 20.500,00	R\$ 6.150,00	0,085	0,00	10	200	0,00	R\$ 2,74	R\$ 12,30	R\$ 0,10	R\$ 0,10
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA					
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Lubrificante	Custo Fixo	Custo Variável	Total		
Cobridor 2 Linhas - DMB	R\$ 7,18	R\$ 5,66	R\$ -	R\$ 12,30	R\$ 0,10	R\$ 0,10	R\$ 25,24	R\$ 0,10	R\$ 25,34		

DETERMINAÇÃO DE CUSTO HORA DA DISTRIBUIDORA DE REBOLOS ANTONIOSI											
Descrição	Valor Inicial (Ci)	Valor Final (Cf)	Juros (J)	Seguro (S)	Vida Útil	Horas/ano	Cons. Diesel	Preço Diesel	Manutenção	Lubrificação	Abrigo
Distribuidora Antoniosi	R\$ 167.500,00	R\$ 50.250,00	0,085	0,00	10	200	0,00	R\$ 2,74	R\$ 100,50	R\$ 0,84	R\$ 0,84
CUSTOS FIXOS POR HORA						CUSTOS VARIÁVEIS POR HORA					
Descrição	Depreciação	Juros	Seguros	Manutenção	Abrigo	Lubrificante	Custo Fixo	Custo Variável	Total		
Distribuidora Antoniosi	R\$ 58,63	R\$ 46,27	R\$ -	R\$ 100,50	R\$ 0,84	R\$ 0,84	R\$ 206,23	R\$ 0,84	R\$ 207,07		

### 5.3.1. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para a nova versão do método MEIOSI

As operações estabelecidas para o cálculo da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo novo método de MEIOSI para efeito de comparação com os outros sistemas de plantio foram definidas a partir das operações realizadas na área do trabalho em questão, porém com a remoção de algumas operações, que para efeito de comparação com os outros métodos de plantio, seria mais compatível com

a realidade.

As operações retiradas em relação ao trabalho em questão foram a erradicação de soqueira com o eliminador de soqueira DMB, a fosfatagem, a grade niveladora após a fosfatagem e a aplicação de esterco.

Estas operações somadas com os insumos utilizados somam um valor de R\$ 1.840,37, portanto é de se esperar que o custo de plantio por hectare, a partir de dados da literatura para a nova versão do método MEIOSI, seja mais barato que o custo final obtido na área do experimento.

Continuando com o custo final do método de plantio, o cálculo foi feito a partir da definição da área necessária para implantar um hectare de cana-de-açúcar, dos rendimentos operacionais e dos custos operacionais de máquinas e implementos.

Assim, foram calculados os custos por operação realizada e insumo utilizado, que podem ser encontrados respectivamente nas tabelas 15 e 16, enquanto que, o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI e o custo final do plantio, tratos e colheita da soja com valores de literatura, podem ser observados nas tabelas 17 e 18 respectivamente.

Tabela 15 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI com a utilização de dados da literatura.

CUSTO DO PLANTIO DE 1 HECTARE DE CANA COM MPB NO SISTEMA MEIOSI - 1:16 - - CUSTO HORA/MÁQUINA DA LITERATURA						
1 - OPERAÇÕES						
DISCRIMINAÇÃO	TRATOR	IMPLEMENTO	ÁREA (HA)	RENDIMENTO HRS/HA	CUSTO/HORA	CUSTO/HA
I - PREPARO DE SOLO - ÁREA TOTAL						
GRADE INTERMEDIÁRIA	BH180/VALTRA	Gr. aradora interm. CRI 28" 28 discos/BALDAN	1,000	0,472	R\$ 179,91	R\$ 84,92
CALAGEM	BM100/VALTRA	Distribuidor de calcário DCA2 5500 RD/cap. Carga: 2,3 m³	1,000	0,278	R\$ 132,96	R\$ 36,96
GRADE ARADORA	BH180/VALTRA	Gr. aradora super pesada mecânica GASPM 14 discos 32"x9mm	1,000	1,000	R\$ 224,45	R\$ 224,45
SUBTOTAL I						R\$ 346,33
II - PREPARO DE SOLO - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16						
GRADE ARADORA	BH180/VALTRA	Gr. aradora super pesada mecânica GASPM 14 discos 32"x9mm	0,156	1,000	R\$ 224,45	R\$ 35,01
SUBSOLADOR	BH180/VALTRA	Arado subsolador Tatu/7 hastes/MARCHESAN	0,115	1,256	R\$ 161,04	R\$ 23,26
SUBTOTAL II						R\$ 58,27
III - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16						
SULCAÇÃO + ADUBAÇÃO	BH180/VALTRA	Sulcador adubador de 1 linha leve/MARCHESAN	0,059	1,904	R\$ 158,32	R\$ 17,79
COBRICÃO + INSUMOS	JOHN DEERE 5075 E	Cobridor DMB - 2 linhas	0,059	1,058	R\$ 115,80	R\$ 7,23
TRANSPLANTIO MPB	MANUAL	Matraca	0,059	1,882	R\$ 12,00	R\$ 22,58
IRRIGAÇÃO (10 L/M)	BM100/VALTRA	Carreta tanque 6500 litros - (s/ pneus)/FACCHINI	0,059	6,838	R\$ 118,92	R\$ 47,98
IRRIGAÇÃO (10 L/M)	BM100/VALTRA	Carreta tanque 6500 litros - (s/ pneus)/FACCHINI	0,059	6,838	R\$ 118,92	R\$ 47,98
IRRIGAÇÃO (5 L/M)	BM100/VALTRA	Carreta tanque 6500 litros - (s/ pneus)/FACCHINI	0,059	3,419	R\$ 118,92	R\$ 23,99
REPLANTIO FALHAS MPB	MANUAL	Matraca	0,003	0,470	R\$ 12,00	R\$ 5,64
IRRIGAÇÃO (5 L/M)	BM100/VALTRA	Carreta tanque 6500 litros - (s/ pneus)/FACCHINI	0,059	3,419	R\$ 118,92	R\$ 23,99
SUBTOTAL III						R\$ 197,17
IV - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16						
HERBICIDA	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	0,395	0,231	R\$ 106,77	R\$ 9,74
ADUBAÇÃO DE COBERTURA	MANUAL	Carriola	0,059	0,157	R\$ 12,00	R\$ 1,88
SUBTOTAL IV						R\$ 11,63
V - PREPARO SOLO - ENTRELINHA DA MEIOSI						
GRADE ARADORA	BH180/VALTRA	Gr. aradora super pesada mecânica GASPM 14 discos 32"x9mm	0,941	1,000	R\$ 224,45	R\$ 211,25
SUBSOLADOR	BH180/VALTRA	Arado subsolador Tatu/7 hastes/MARCHESAN	0,941	1,256	R\$ 161,04	R\$ 190,37
SUBTOTAL V						R\$ 401,62
VI - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI						
HERBICIDA	BM100/VALTRA	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	0,941	0,231	R\$ 123,47	R\$ 26,84
GRADE NIVELADORA	JOHN DEERE 6125 E	Gr. niv. leve mancal graxa/36 discos 20"x3,5mm/MARCHESAN	0,941	0,407	R\$ 137,18	R\$ 52,55
PLANTIO DA SOJA	JOHN DEERE 6125 E	Plant. Super Tatu - PC PST4/nº linhas: 07/06/MARCHESAN	0,941	0,756	R\$ 227,06	R\$ 161,56
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	0,941	0,231	R\$ 106,77	R\$ 23,21
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	0,941	0,231	R\$ 106,77	R\$ 23,21
CONTROLE FITOSSANITÁRIO	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	0,941	0,231	R\$ 106,77	R\$ 23,21
COLHEITA	NEW HOLLAND TC5090 19 PÉS	-	0,941	0,419	R\$ 314,09	R\$ 123,86
SUBTOTAL VI						R\$ 434,45
VII - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16						
CORTE DAS MUDAS (LINHA MÃE)	MANUAL	FACÃO	0,059	8,000	R\$ 12,00	R\$ 96,00
SULCAÇÃO + ADUBAÇÃO	BH180/VALTRA	Sulcador adubador de 2 linhas leve/MARCHESAN	0,941	0,952	R\$ 163,44	R\$ 146,44
CAMINHÃO GUINDASTE	CAMINHÃO 1319 ATRON	-	0,941	0,909	R\$ 155,88	R\$ 133,36
DISTRIBUIÇÃO E PICAÇÃO MUDAS	MANUAL	-	0,941	24,000	R\$ 12,00	R\$ 288,00
COBRICÃO + INSUMOS	JOHN DEERE 5075 E	Cobridor DMB - 2 linhas	0,941	0,529	R\$ 115,80	R\$ 57,65
SUBTOTAL VII						R\$ 721,46
VIII - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO						
HERBICIDA	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	1,000	0,231	R\$ 106,77	R\$ 24,66
QUEBRA LOMBO / COBERTURA	JOHN DEERE 6125 E	Sulcador adubador de 2 linhas leve/MARCHESAN	1,000	0,952	R\$ 138,98	R\$ 132,31
SUBTOTAL VIII						R\$ 156,97

## 2 - INSUMOS

IX - INSUMOS - PREPARO SOLO - ÁREA TOTAL						
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	1,700	TON/HA	1,000	R\$ 104,00	TONELADA	R\$ 176,80
SUBTOTAL IX						R\$ 176,80

X - INSUMOS - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16

[illegible]

XI - INSUMOS - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16

SUBTOTAL XI		R\$	22,71
-------------	--	-----	-------

**XII - INSUMOS - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI**

	R\$	
SUBTOTAL XII	R\$	779,37

**XIII - INSUMOS - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16**

SUBTOTAL XIII		R\$	970,35
---------------	--	-----	--------

#### XIV - INSUMOS - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO

SUBTOTAL XIV		R\$ 404,30
--------------	--	------------

Tabela 17 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI para efeito de comparação.

<b>RESUMO 1 - CUSTO DA IMPLANTAÇÃO DE 1 HA DE CANA-DE-AÇÚCAR (LITERATURA)</b>	
I - PREPARO DE SOLO - ÁREA TOTAL	R\$ 346,33
II - PREPARO DE SOLO - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 58,27
III - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 197,17
IV - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 11,63
V - PREPARO SOLO - CANA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 401,62
VII - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16	R\$ 721,46
VIII - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO	R\$ 156,97
IX - INSUMOS - PREPARO SOLO - ÁREA TOTAL	R\$ 176,80
X - INSUMOS - PLANTIO DE MPB - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 956,43
XI - INSUMOS - TRATOS - LINHA MÃE DA MEIOSI - 1:16	R\$ 22,71
XIII - INSUMOS - DESDOBRAMENTO - LINHA MÃE DA MEIOSI - PLANTIO NA ENTRELINHA DA MEIOSI - 1: 16	R\$ 970,35
XIV - INSUMOS - TRATOS - ÁREA TOTAL APÓS O PLANTIO	R\$ 404,30
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 4.424,04</b>

Tabela 18 - Custo final do plantio, tratos e colheita da soja para efeitos de comparação.

<b>RESUMO 2 - CUSTO DO PLANTIO/TRATOS/COLHEITA DA SOJA (LITERATURA)</b>	
VI - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 434,45
XII - INSUMOS - PLANTIO/TRATOS/COLHEITA - SOJA - ENTRELINHA DA MEIOSI	R\$ 779,37
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 1.213,82</b>

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pela nova versão do método MEIOSI, com base em dados da literatura e para efeito de comparação com os outros métodos calculados da mesma maneira, custaria R\$ 4.424,04 por hectare implantado. O custo da soja para o mesmo seria de R\$ 1.213,82.

Neste caso, podemos afirmar que as operações do preparo de solo custariam R\$ 808,22 e representaria cerca de 18% do custo final do plantio. As operações realizadas no plantio da linha mãe da MEIOSI e no desdobramento da mesma custaria R\$ 918,63 e representaria cerca de 21% do custo final do plantio. Os insumos utilizados no plantio da linha mãe da MEIOSI, incluindo o custo das MPBs, seria de R\$ 956,43 e o custo dos insumos utilizados no desdobramento da mesma seria de R\$ 970,35.

O custo das operações manuais na desdobra da linha mãe da MEIOSI seria de R\$ 384,00 e representaria 53% do custo das operações da desdobra da linha mãe da MEIOSI.

O custo da soja foi dividido em aproximadamente 35% de custo operacional e 65 % de custo de insumos.

Como os outros sistemas utilizados para comparação com a nova versão do método MEIOSI não impedem que a rotação de cultura seja feita na área com alguma leguminosa, decidiu-se não calcular um retorno pelo cultivo da mesma e um abatimento do custo de plantio.

### **5.3.2. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio semi-mecanizado.**

As operações estabelecidas no sistema de plantio semi-mecanizado, para efeito de comparação com os outros sistemas de plantio, foram definidas de acordo com as operações que produtores da região utilizavam em seu plantio e o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo mesmo sistema foi calculado a partir dos rendimentos operacionais e dos custos operacionais das máquinas e dos implementos.

Assim, foram calculados os custos por operação realizada e insumo utilizado, que podem ser encontrados respectivamente nas tabelas 19 e 20, enquanto que, o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio semi-mecanizado pode ser observado na tabela 21.



## 1 - OPERAÇÕES

DISCRIMINAÇÃO	TATOR	IMPLEMENTO	ÁREA (HA)	RENDIMENTO (HRS/HA)	CUSTO/HORA	CUSTO/JOTA
<b>I - PREPARO DE SOLO</b>						
GRADE INTERMEDIÁRIA	BH180/VALTRA	Gr. aradora interm. CRI 28" 28 discos/BALDAN	1	0,472	R\$ 179,91	R\$ 84,92
CALAGEM	BM100/VALTRA	Distribuidor de calcário DCA2 5500 RD/cap. Carga: 2,3 m³	1	0,278	R\$ 132,96	R\$ 36,45
GRADE ARADORA	BH180/VALTRA	Gr. aradora super pesada mecânica GASPM 14 discos 32"x9mm	1	1,000	R\$ 224,45	R\$ 224,45
SUBSOLADOR	BH180/VALTRA	Arado subsulador Tatu/7 hastes/MARCHESAN	1	1,256	R\$ 161,04	R\$ 202,27
GRADE NIVELADORA	JOHN DEERE 6125 E	Gr. niv. leve mancal graxa/36 discos 20"x3,5mm/MARCHESAN	1	0,407	R\$ 137,18	R\$ 55,83
<b>SUBTOTAL I</b>						<b>R\$ 604,43</b>
<b>II - PLANTIO SEMI-MECANIZADO</b>						
SULCação + ADUBACção	BH180/VALTRA	Sulcador adubador de 2 linhas leve/MARCHESAN	1	0,952	R\$ 163,44	R\$ 155,59
CAMINHÃO GUINDASTE	CAMINHÃO 1319 ATRON	-	1	0,909	R\$ 155,88	R\$ 141,69
TRANSPORTE DE MUDAS	CAMINHÃO ATEGO 2426	-	1	0,500	R\$ 190,17	R\$ 95,09
CORTE + DISTRIBUIçãO + PICAçãO	MANUAL	-	1	-	-	R\$ 1.033,00
CARREGAMENTO *	JOHN DEERE 5085 E	-	1	15	R\$ 4,00	R\$ 60,00
DESCARREGAMENTO *	JOHN DEERE 5085 E	-	1	15	R\$ 4,00	R\$ 60,00
COBRICção + INSUMOS	JOHN DEERE 5075 E	Cobridor 2 linhas - DMB	1	0,529	R\$ 115,80	R\$ 61,26
<b>SUBTOTAL II</b>						<b>R\$ 1.606,63</b>
* Carregamento/descarregamento de 15 toneladas custando R\$ 4,00 a tonelada carregada/descarregada						
<b>III - TRATOS</b>						
HERBICIDA	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600l	1	0,231	R\$ 106,77	R\$ 24,66
QUEBRA LOMBO / COBERTURA	JOHN DEERE 6125 E	Sulcador adubador de 2 linhas leve/MARCHESAN	1	0,952	R\$ 138,98	R\$ 132,31
<b>SUBTOTAL III</b>						<b>R\$ 156,97</b>

Tabela 20 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior.

## 2 - INSUMOS

DISCRIMINAÇÃO	DOSE	UNIDADE	ÁREA (HA)	CUSTO INSUMO	UNIDADE	CUSTO/HA
---------------	------	---------	-----------	--------------	---------	----------

### IV - INSUMOS - PREPARO SOLO

CALCÁRIO DOLOMÍTICO	1,700	TON/HA	1	R\$ 104,00	TONELADA	R\$ 176,80
<b>SUBTOTAL IX</b>						<b>R\$ 176,80</b>

### V - INSUMOS - PLANTIO SEMI-MECANIZADO

ADUBO (7-34-11)	0,500	TON/HA	1	R\$ 1.800,00	TONELADA	R\$ 900,00
REGENT	0,250	KG/HA	1	R\$ 300,00	KILOGRAMA	R\$ 75,00
COMET	0,500	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 56,00
MUDAS CANA - VIVEIRO	15,000	TON/HA	1	R\$ 127,50	TONELADA	R\$ 1.912,50
<b>SUBTOTAL X</b>						<b>R\$ 2.943,50</b>

### VI - INSUMOS - TRATOS

BORAL	1,600	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 179,20
GAMIT STAR	1,500	KG/HA	1	R\$ 73,00	KILOGRAMA	R\$ 109,50
ADUBO (22-00-18)	0,100	TON/HA	1	R\$ 1.156,00	TONELADA	R\$ 115,60
<b>SUBTOTAL VI</b>						<b>R\$ 404,30</b>

Tabela 21 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio semi-mecanizado para efeito de comparação.

### RESUMO 1 - CUSTO DO PLANTIO DE 1 HA DE CANA-DE-AÇÚCAR (LITERATURA)

I - PREPARO DE SOLO	R\$ 604,43
II - PLANTIO SEMI-MECANIZADO	R\$ 1.606,63
III - TRATOS	R\$ 156,97
IV - INSUMOS - PREPARO DE SOLO	R\$ 176,80
V - INSUMOS - PLANTIO SEMI-MECANIZADO	R\$ 2.943,50
VI - INSUMOS - TRATOS	R\$ 404,30
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 5.892,64</b>

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio semi-

mecanizado, com base em dados da literatura e para efeito de comparação com os outros métodos calculados da mesma maneira, custaria R\$ 5.892,64 por hectare implantado.

Neste caso, podemos afirmar que as operações do preparo de solo custariam R\$ 604,43 e representaria cerca de 10% do custo final do plantio. As operações de plantio custariam R\$ 1.606,63 e representaria cerca de 27% do custo final do plantio. Os insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar, incluindo o custo das mudas, seria de R\$ 2.943,50 e representaria cerca de 50% do custo final do plantio. As mudas utilizadas na área representariam 65% dos insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar e 32% do custo total de plantio.

As operações manuais no plantio custariam R\$ 1.033,00 e representariam aproximadamente 17,5% do custo final do plantio.

### **5.3.3. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com distribuidora**

As operações estabelecidas no sistema de plantio mecanizado com distribuidora, para efeito de comparação com os outros sistemas de plantio, foram definidas de acordo com as operações que produtores da região utilizavam em seu plantio e o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo mesmo sistema foi calculado a partir dos rendimentos operacionais e dos custos operacionais das máquinas e dos implementos.

Assim, foram calculados os custos por operação realizada e insumo utilizado, que podem ser encontrados respectivamente nas tabelas 22 e 23, enquanto que, o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora pode ser observado na tabela 24.

## 1 - OPERAÇÕES

[illegible]

Tabela 23 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior.

## 2 - INSUMOS

DISCRIMINAÇÃO	DOSE	UNIDADE	ÁREA (HA)	CUSTO INSUMO	UNIDADE	CUSTO/HA
---------------	------	---------	-----------	--------------	---------	----------

IV - INSUMOS - PREPARO SOLO						
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	1,700	TON/HA	1	R\$ 104,00	TONELADA	R\$ 176,80
<b>SUBTOTAL IV</b>						<b>R\$ 176,80</b>

V - INSUMOS - PLANTIO COM DISTRIBUIDORA						
ADUBO (7-34-11)	0,500	TON/HA	1	R\$ 1.800,00	TONELADA	R\$ 900,00
REGENT	0,250	KG/HA	1	R\$ 300,00	KILOGRAMA	R\$ 75,00
COMET	0,500	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 56,00
MUDAS CANA - VIVEIRO	16,000	TON/HA	1	R\$ 127,50	TONELADA	R\$ 2.040,00
<b>SUBTOTAL V</b>						<b>R\$ 3.071,00</b>

VI - INSUMOS - TRATOS						
BORAL	1,600	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 179,20
GAMIT STAR	1,500	KG/HA	1	R\$ 73,00	KILOGRAMA	R\$ 109,50
ADUBO (22-00-18)	0,100	TON/HA	1	R\$ 1.156,00	TONELADA	R\$ 115,60
<b>SUBTOTAL VI</b>						<b>R\$ 404,30</b>

Tabela 24 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com distribuidora para efeito de comparação.

RESUMO 1 - CUSTO DO PLANTIO DE 1 HA DE CANA-DE-AÇÚCAR (LITERATURA)	
I - PREPARO DE SOLO	R\$ 604,43
II - PLANTIO COM DISTRIBUIDORA	R\$ 1.143,32
III - TRATOS	R\$ 213,03
IV - INSUMOS - PREPARO DE SOLO	R\$ 176,80
V - INSUMOS - PLANTIO COM DISTRIBUIDORA	R\$ 3.071,00
VI - INSUMOS - TRATOS	R\$ 404,30
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 5.612,87</b>

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado

com distribuidora, com base em dados da literatura e para efeito de comparação com os outros métodos calculados da mesma maneira, custaria R\$ 5.612,87 por hectare implantado.

Neste caso, podemos afirmar que as operações do preparo de solo custariam R\$ 604,43 e representariam cerca de 11% do custo final do plantio. As operações de plantio custariam R\$ 1.143,32 e representariam cerca de 20% do custo final do plantio. Os insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar, incluindo o custo das mudas, seria de R\$ 3.071,00 e representariam cerca de 55% do custo final do plantio. As mudas utilizadas na área representariam 66,5% dos insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar e 36% do custo total de plantio.

Não haveriam operações manuais no plantio. O custo do corte da muda seria de R\$ 347,82, do transbordo seria de R\$ 202,28 e da distribuidora seria de R\$ 295,17. As três operações seriam responsáveis por quase 15% do custo total de plantio.

#### **5.3.4. Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar a partir de dados da literatura para o plantio mecanizado com plantadora.**

As operações estabelecidas no sistema de plantio mecanizado com plantadora, para efeito de comparação com os outros sistemas de plantio, foram definidas de acordo com as operações que produtores da região utilizavam em seu plantio e o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo mesmo sistema foi calculado a partir dos rendimentos operacionais e dos custos operacionais das máquinas e dos implementos.

Assim, foram calculados os custos por operação realizada e insumo utilizado, que podem ser encontrados respectivamente nas tabelas 25 e 26, enquanto que, o custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora pode ser observado na tabela 27.

Tabela 25 - Custo de cada operação por hectare e somatória dos mesmos para cada divisão das operações na implantação de um hectare de cana-de-açúcar, pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora, com a utilização de dados da literatura.

CUSTO DE 1 HECTARE DE CANA ATRAVÉS DO PLANTIO MECANIZADO COM PLANTADORA - - CUSTO HORA/MÁQUINA DA LITERATURA							
1 - OPERAÇÕES							
DISCRIMINAÇÃO	TRATOR	IMPLEMENTO	ÁREA (HA)	RENDIMENTO HRS/HA	CUSTO/HORA	CUSTO/HA	
I - PREPARO DE SOLO							
GRADE INTERMEDIÁRIA	BH180/VALTRA	Gr. aradora interm. CRI 28" 28 discos/BALDAN	1,0	0,472	R\$ 179,91	R\$	84,92
CALAGEM	BM100/VALTRA	Distribuidor de calcário DCA2 5500 RD/cap. Carga: 2,3 m³/MARCHESAN	1,0	0,278	R\$ 132,96	R\$	36,96
GRADE ARADORA	BH180/VALTRA	Gr. aradora super pesada mecânica GASPM 14 discos 32"x9mm/MARCHESAN	1,0	1,000	R\$ 224,45	R\$	224,45
SUBSOLADOR	BH180/VALTRA	Arado subsolador Tatu/7 hastes/MARCHESAN	1,0	1,256	R\$ 161,04	R\$	202,27
GRADE NIVELADORA	JOHN DEERE 6125 E	Gr. niv. leve mancal graxa/36 discos 20"x3,5mm/MARCHESAN	1,0	0,407	R\$ 137,18	R\$	55,83
SUBTOTAL I							R\$ 604,43
II - PLANTIO COM PLANTADORA							
CAMINHÃO GUINDASTE	CAMINHÃO 1319 ATRON	-	1,0	0,909	R\$ 155,88	R\$	141,69
PLANTADORA	BH180/VALTRA	Plant. cana picada - PCP 6000/DMB	1,0	1,250	R\$ 283,36	R\$	354,20
TRANSBORDO	BH180/VALTRA	Transbordo de arrasto 2 eixos/BALDAN	0,4	1,516	R\$ 333,58	R\$	202,28
CORTE MECÂNICO	CASE A8800 CANA - ESTEIRA	-	0,2	3,571	R\$ 487,01	R\$	347,82
TRANSPORTE DE MUDAS	CAMINHÃO ATEGO 2426	-	1,0	0,500	R\$ 190,17	R\$	95,09
SUBTOTAL II							R\$ 1.141,09
III - TRATOS							
HERBICIDA	JOHN DEERE 5075 E	Pulverizador agr. de barras 12 m - Condor M-12/75/cap. 600/JACTO	1,0	0,231	R\$ 106,77	R\$	24,66
QUEBRA LOMBO / COBERTURA	JOHN DEERE 6125 E	Sulcador adubador de 2 linhas leve/MARCHESAN	1,0	0,952	R\$ 138,98	R\$	132,31
SUBTOTAL III							R\$ 156,97

Tabela 26 - Dose dos insumos, área em que o insumo foi utilizado, custo de cada insumo no ano de 2017, custo por hectare de cada insumo utilizado e somatória dos custos dos insumos utilizados por hectare para cada divisão das operações pré-definidas na tabela anterior.

## 2 - INSUMOS

DISCRIMINAÇÃO	DOSE	UNIDADE	ÁREA (HA)	CUSTO INSUMO	UNIDADE	CUSTO/HA
---------------	------	---------	-----------	--------------	---------	----------

IV - INSUMOS - PREPARO SOLO						
CALCÁRIO DOLOMÍTICO	1,700	TON/HA	1	R\$ 104,00	TONELADA	R\$ 176,80
<b>SUBTOTAL IV</b>						<b>R\$ 176,80</b>

V - INSUMOS - PLANTIO COM PLANTADORA						
ADUBO (7-34-11)	0,500	TON/HA	1	R\$ 1.800,00	TONELADA	R\$ 900,00
REGENT	0,250	KG/HA	1	R\$ 300,00	KILOGRAMA	R\$ 75,00
COMET	0,500	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 56,00
MUDAS CANA - VIVEIRO	16,000	TON/HA	1	R\$ 127,50	TONELADA	R\$ 2.040,00
<b>SUBTOTAL V</b>						<b>R\$ 3.071,00</b>

VI - INSUMOS - TRATOS						
BORAL	1,600	L/HA	1	R\$ 112,00	LITRO	R\$ 179,20
GAMIT STAR	1,500	L/HA	1	R\$ 73,00	LITRO	R\$ 109,50
ADUBO (22-00-18)	0,100	TON/HA	1	R\$ 1.156,00	TONELADA	R\$ 115,60
<b>SUBTOTAL VI</b>						<b>R\$ 404,30</b>

Tabela 27 - Custo final da implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora para efeito de comparação.

RESUMO 1 - CUSTO DO PLANTIO DE 1 HA DE CANA-DE-AÇÚCAR (LITERATURA)	
I - PREPARO DE SOLO	R\$ 604,43
II - PLANTIO COM PLANTADORA	R\$ 1.141,09
III - TRATOS	R\$ 213,03
IV - INSUMOS - PREPARO DE SOLO	R\$ 176,80
V - INSUMOS - PLANTIO COM PLANTADORA	R\$ 3.071,00
VI - INSUMOS - TRATOS	R\$ 404,30
<b>TOTAL POR HECTARE</b>	<b>R\$ 5.610,64</b>

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema de plantio mecanizado com plantadora, com base em dados da literatura e para efeito de comparação com



os outros métodos calculados da mesma maneira, custaria R\$ 5.610,64 por hectare implantado.

Neste caso, podemos afirmar que as operações do preparo de solo custariam R\$ 604,43 e representariam cerca de 11% do custo final do plantio. As operações de plantio custariam R\$ 1.141,09 e representariam cerca de 20% do custo final do plantio. Os insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar, incluindo o custo das mudas, seria de R\$ 3.071,00 e representariam cerca de 55% do custo final do plantio. As mudas utilizadas na área representariam 66,5% dos insumos utilizados no plantio da cana-de-açúcar e 36% do custo total de plantio.

Não haveriam operações manuais no plantio. O custo do corte da muda seria de R\$ 347,82, do transbordo seria de R\$ 202,28 e da plantadora seria de R\$ 354,20. As três operações seriam responsáveis por quase 16% do custo total de plantio.

#### **5.4. Comparação entre os quatro sistemas de plantio calculados a partir de dados da literatura.**

Os três sistemas de plantio de cana-de-açúcar definidos para comparação com a nova versão do método MEIOSI são completamente diferentes. Atualmente, são os três sistemas mais utilizados por produtores de cana-de-açúcar e geralmente, os grandes produtores utilizam o plantio mecanizado com plantadora, os médios produtores utilizam o plantio mecanizado com distribuidora e os pequenos produtores utilizam o plantio semi-mecanizado.

Portanto, esta comparação visa abranger grande parte dos sistemas de plantio utilizados atualmente buscando um sistema de plantio que seja mais viável ao produtor.

Observando todos os custos de implantação de um hectare de cana-de-açúcar, obtém-se que, a nova versão do método MEIOSI apresentou um custo de R\$ 4.424,04, o plantio semi-mecanizado apresentou um custo de R\$ 5.892,64, o plantio mecanizado com distribuidora apresentou um custo de R\$ 5.612,87 e o custo do plantio mecanizado com plantadora apresentou um custo de R\$ 5.610,64.

Os sistemas de plantio mecanizado, tanto com plantadora quanto com distribuidora, apresentaram uma semelhança no custo de plantio por hectare enquanto que o plantio semi-mecanizado apresentou um custo um pouco superior,

resultando em uma diferença de aproximadamente R\$ 280,00.

O custo do plantio pela nova versão do método MEIOSI custaria cerca de 79% do custo do plantio mecanizado com distribuidora ou plantadora, resultando em uma diferença de aproximadamente R\$ 1.185,00, e cerca de 75% do custo de um plantio semi-mecanizado, resultando em uma diferença de aproximadamente R\$ 1.470,00, ou seja, um custo bem inferior aos sistemas de plantio utilizados atualmente.

A redução de custo da nova metodologia da MEIOSI ocorre basicamente no custo das operações de plantio e no custo dos insumos de plantio.

Nas operações de plantio, quando comparamos a nova metodologia de MEIOSI com o plantio semi-mecanizado, a diferença do custo de mão de obra, tanto para o corte, quanto para o desdobramento da linha mãe da MEIOSI ocorre devido os seguintes motivos: 1) a presença das mudas na própria área de plantio aumentando o rendimento dos trabalhadores; 2) o corte das mudas não é um canavial fechado, possuindo mais espaço para o trabalhador e aumentando assim seu rendimento de corte; 3) baixa necessidade de mudas no sulco de plantio (4 a 5 toneladas por hectare), aumentando novamente o rendimento dos distribuidores e picadores das mudas. Além disso, não há a necessidade de carregamento, transporte e descarregamento de mudas.

Ao comparar a nova metodologia de MEIOSI com o plantio mecanizado com plantadora ou com distribuidora, a diferença operacional do plantio passa a ocorrer devido a não necessidade da colhedora, do transbordo, do caminhão para transporte e da plantadora ou distribuidora, que são maquinários caros e possuem um alto custo por hora.

Porém, a principal diferença para os três métodos ocorre principalmente no custo dos insumos do plantio. O custo de mudas custaria em torno de R\$ 1.912,50 para o plantio semi-mecanizado, R\$ 2.040,00 para os plantios mecanizados com distribuidora ou plantadora e R\$ 895,60 para a nova versão do método MEIOSI. Isto apresenta uma redução de custo de mudas de mais de 50%, sendo um dos principais responsáveis pela diferença do custo de plantio.

## **5.5. Custos de plantio fornecidos pela SOCICANA**

Para efeitos de demonstração de valores de plantio semi-mecanizado, mecanizado com distribuidora e mecanizado com plantadora, a SOCICANA disponibilizou para o trabalho uma média geral calculada, a partir de alguns produtores da região, pela associação. Os mesmos podem ser encontrados nas tabelas 28, 29 e 30.

Tabela 28 - Custo do plantio semi-mecanizado disponibilizado pela SOCICANA.

CUSTO MÉDIO OPERACIONAL REGIÃO DE GUARIBA/SP - PROPRIEDADE DE PEQUENA ESCALA - OUT/NOV/DEZ 2016					
IMPLANTAÇÃO DO CANAVIAL					
	DESCRIÇÃO DE RECURSOS	CUSTO/UNIDADE (R\$)	INDICADOR OPERACIONAL		CUSTO/HA (R\$)
A-PREPARO DE SOLO					
CALAGEM	TR -111CV	R\$ 125,00	0,40	h/ha	R\$ 50,00
CALCÁRIO	DOLOMITICO	R\$ 104,00	2,00	t/ha	R\$ 208,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$ 102,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$ 102,00
SUBSOLAGEM	TR - 180 CV	R\$ 145,00	1,90	h/ha	R\$ 275,50
GRADAGEM INTERMEDIÁRIA	TR - 180 CV	R\$ 150,00	0,60	h/ha	R\$ 90,00
GRADAGEM NIVELADORA( LEVE )	TR - 180 CV	R\$ 140,00	1,10	h/ha	R\$ 154,00
SUBTOTAL I					R\$ 981,50
B-PLANTIO MANUAL					
SULCAÇÃO/ADUBO	TR - 180 CV	R\$ 140,00	1,50	h/ha	R\$ 210,00
FERTILIZANTE	FÓRMULA 4-20-20	R\$ 1.423,00	0,60	t/ha	R\$ 853,80
CARRETA ADUBO	CAMINHÃO MUNK	R\$ 12,00	1,00	h/ha	R\$ 12,00
AJUDANTE ADUBO	MANUAL	R\$ 118,64	0,30	DH/ha	R\$ 35,59
TRANSPORTE/DISTRIBUIÇÃO	CAMINHÃO	R\$ 12,00	15,00	t/ha	R\$ 180,00
MUDAS DE CANA	MUDAS DE VIVEIRO	R\$ 136,50	15,00	t/ha	R\$ 2.047,50
DISTRIBUIÇÃO MUDAS	MANUAL	R\$ 70,00	2,00	DH/ha	R\$ 140,00
CARREGAMENTO	TR - 80 CV	R\$ 4,00	15,00	t/ha	R\$ 60,00
DESCARREGAMENTO	TR - 80 CV	R\$ 4,00	15,00	t/ha	R\$ 60,00
CORTE	MANUAL	R\$ 24,89	15,00	t/ha	R\$ 373,35
PICAÇÃO MUDAS	MANUAL	R\$ 118,64	2,00	DH/ha	R\$ 237,28
COBERT. MUDAS/INS.	TR -80 CV	R\$ 110,00	0,94	h/ha	R\$ 103,40
INSETICIDA DE SOLO	FIPRONIL ( REGENTE )	R\$ 375,00	0,25	Kg/ha	R\$ 93,75
RECOBERTURA MUDAS	MANUAL	R\$ 118,64	1,00	DH/ha	R\$ 118,64
LAMINA ACABAMENTO (*)	MOTONIVELADORA	R\$ 170,00	0,30	h/ha	R\$ 51,00
APLIC. HERBICIDAS TRATORIZADO ( 2 APLIC)	TR -80 CV	R\$ 110,00	1,20	h/ha	R\$ 132,00
HERBICIDA	SULFENTRAZONA ( BORAL )	R\$ 119,00	1,50	l/ha	R\$ 178,50
HERBICIDA	TEBUTIUROM ( COMBINE )	R\$ 50,00	2,00	l/ha	R\$ 100,00
CULTIVO/NIVELAMENTO/QUEBRA LOMBO	TR -80 CV	R\$ 110,00	1,10	h/ha	R\$ 121,00
SUBTOTAL II					R\$ 5.107,81
TOTAL DA IMPLANTAÇÃO					R\$ 6.089,31

Tabela 29 - Custo do plantio mecanizado com distribuidora disponibilizado pela SOCICANA.

CUSTO MÉDIO OPERACIONAL REGIÃO DE GUARIBA/SP - PROPRIEDADE DE MÉDIA ESCALA - OUT/NOV/DEZ 2016						
IMPLANTAÇÃO DO CANAVIAL						
	DESCRIÇÃO DE RECURSOS	CUSTO/UNIDADE (R\$)	INDICADOR OPERACIONAL		CUSTO/HA (R\$)	
A-PREPARO DE SOLO						
CALAGEM	TR -111CV	R\$ 125,00	0,40	h/ha	R\$	50,00
CALCÁRIO	DOLOMITICO	R\$ 104,00	2,00	t/ha	R\$	208,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$	102,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$	102,00
SUBSOLAGEM	TR - 180 CV	R\$ 145,00	1,90	h/ha	R\$	275,50
GRADAGEM INTERMEDIÁRIA	TR - 180 CV	R\$ 150,00	0,60	h/ha	R\$	90,00
GRADAGEM NIVELADORA( LEVE )	TR - 180 CV	R\$ 140,00	1,10	h/ha	R\$	154,00
SUBTOTAL I					R\$	981,50
B-PLANTIO - DISTRIBUIDORA DE TOLETES						
SULCAÇÃO/ADUBO	TR - 180 CV	R\$ 140,00	1,50	h/ha	R\$	210,00
FERTILIZANTE	FÓRMULA 4-20-20	R\$ 1.423,00	0,60	t/ha	R\$	853,80
CARRETA ADUBO	CAMINHÃO MUNK	R\$ 12,00	1,00	h/ha	R\$	12,00
AJUDANTE ADUBO	MANUAL	R\$ 118,64	0,30	DH/ha	R\$	35,59
PLANTIO MECANIZADO	TR - 180 CV	R\$ 200,00	1,66	h/ha	R\$	332,00
MUDAS DE CANA	MUDAS DE VIVEIRO	R\$ 136,50	16,00	t/ha	R\$	2.184,00
TRANSBORDAMENTO	TR - 180 CV	R\$ 6,50	16,00	t/ha	R\$	104,00
CORTE MECÂNICO	COLHEDORA	R\$ 24,89	16,00	t/ha	R\$	398,24
TRANSPORTE DAS MUDAS	CAMINHÃO	R\$ 12,00	16,00	t/ha	R\$	192,00
ESTRUTURA MANUAL DE APOIO AO PLANTIO MECANIZADO	MANUAL	R\$ 118,64	0,70	DH/ha	R\$	83,05
COBERT. MUDAS/INS.	TR -80 CV	R\$ 110,00	0,94	h/ha	R\$	103,40
INSETICIDA DE SOLO	FIPRONIL ( REGENTE )	R\$ 375,00	0,25	Kg/ha	R\$	93,75
RECOBERTURA MUDAS / QUALIDADE	MANUAL	R\$ 118,64	0,50	DH/ha	R\$	59,32
LAMINA ACABAMENTO (*)	MOTONIVELADORA	R\$ 170,00	0,30	h/ha	R\$	51,00
APLIC. HERBICIDAS TRATORIZADO	TR -80 CV	R\$ 110,00	0,60	h/ha	R\$	66,00
HERBICIDA	SULFENTRAZONA ( BORAL )	R\$ 119,00	1,50	l/ha	R\$	178,50
HERBICIDA	TEBUTIUROM ( BORAL )	R\$ 50,00	2,00	l/ha	R\$	100,00
CULTIVO/NIVELAMENTO/QUEBRA LOMBO	TR -80 CV	R\$ 110,00	1,10	h/ha	R\$	121,00
SUBTOTAL II					R\$	5.177,65
TOTAL DA IMPLANTAÇÃO					R\$	6.159,15

Tabela 30 - Custo do plantio mecanizado com plantadora disponibilizado pela SOCICANA.

CUSTO MÉDIO OPERACIONAL REGIÃO DE GUARIBA/SP - PROPRIEDADE DE GRANDE ESCALA - OUT/NOV/DEZ 2016					
IMPLANTAÇÃO DO CANAVIAL					
	DESCRIÇÃO DE RECURSOS	CUSTO/UNIDADE (R\$)	INDICADOR OPERACIONAL		CUSTO/HA (R\$)
A-PREPARO DE SOLO					
CALAGEM	TR -111CV	R\$ 125,00	0,40	h/ha	R\$ 50,00
CALCÁRIO	DOLOMITICO	R\$ 104,00	2,00	t/ha	R\$ 208,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$ 102,00
GRADAGEM PESADA ARADORA	TR - 180 CV	R\$ 170,00	0,60	h/ha	R\$ 102,00
SUBSOLAGEM	TR - 180 CV	R\$ 145,00	1,90	h/ha	R\$ 275,50
GRADAGEM INTERMEDIÁRIA	TR - 180 CV	R\$ 150,00	0,60	h/ha	R\$ 90,00
GRADAGEM NIVELADORA( LEVE )	TR - 180 CV	R\$ 140,00	1,10	h/ha	R\$ 154,00
SUBTOTAL I					R\$ 981,50
B-PLANTIO - PLANTADORA SULCA/PLANTA					
FERTILIZANTE	FÓRMULA 4-20-20	R\$ 1.423,00	0,60	t/ha	R\$ 853,80
CARRETA ADUBO	CAMINHÃO MUNK	R\$ 12,00	1,00	h/ha	R\$ 12,00
AJUDANTE ADUBO	MANUAL	R\$ 118,64	0,30	DH/ha	R\$ 35,59
PLANTIO MECANIZADO COM SULCAÇÃO/ADUBAÇÃO	TR - 202 CV	R\$ 200,00	2,63	h/ha	R\$ 526,00
MUDAS DE CANA	MUDAS DE VIVEIRO	R\$ 136,50	16,00	t/ha	R\$ 2.184,00
TRANSBORDAMENTO	TR - 180 CV	R\$ 6,50	16,00	t/ha	R\$ 104,00
CORTE MECÂNICO	COLHEDORA	R\$ 24,89	16,00	t/ha	R\$ 398,24
TRANSPORTE DAS MUDAS	CAMINHÃO	R\$ 12,00	16,00	t/ha	R\$ 192,00
ESTRUTURA MANUAL DE APOIO AO PLANTIO MECANIZADO	MANUAL	R\$ 118,64	0,70	DH/ha	R\$ 83,05
COBERT. MUDAS/INS.	TR -80 CV	R\$ 110,00	0,94	h/ha	R\$ 103,40
INSETICIDA DE SOLO	FIPRONIL ( REGENTE )	R\$ 375,00	0,25	Kg/ha	R\$ 93,75
RECOBERTURA MUDAS / QUALIDADE	MANUAL	R\$ 118,64	0,50	DH/ha	R\$ 59,32
LAMINA ACABAMENTO (*)	MOTONIVELADORA	R\$ 170,00	0,30	h/ha	R\$ 51,00
APLIC. HERBICIDAS TRATORIZADO	TR -80 CV	R\$ 110,00	0,60	h/ha	R\$ 66,00
HERBICIDA	SULFENTRAZONA ( BORAL )	R\$ 119,00	1,50	l/ha	R\$ 178,50
HERBICIDA	TEBUTHIURON ( COMBINE )	R\$ 50,00	2,00	l/ha	R\$ 100,00
CULTIVO/NIVELAMENTO/QUEBRA LOMBO	TR -80 CV	R\$ 110,00	1,10	h/ha	R\$ 121,00
SUBTOTAL II					R\$ 5.161,65
TOTAL DA IMPLANTAÇÃO					R\$ 6.143,15

Os custos dos três diferentes tipos de plantio fornecidos pela SOCICANA foram muito semelhantes.

O custo de plantio semi-mecanizado foi de R\$ 6.089,31. O mesmo foi dividido em preparo de solo e plantio manual. O custo do plantio mecanizado com distribuidora foi de R\$ 6.159,15, dividido em preparo de solo e plantio com distribuidora de toletes e o custo do plantio mecanizado com plantadora foi de R\$ 6.143,15 por hectare. O preparo custou o mesmo valor para os três sistemas de plantio.

O sistema de plantio com menor custo foi o semi-mecanizado, seguido do plantio mecanizado com plantadora e por fim o mecanizado com distribuidora.

Ao compararmos o custo final da área em que o experimento foi realizado com os custos de plantio disponibilizados pela SOCICANA, as diferenças entre os sistemas são quase inexistentes, porém, isto ocorre devido a presença de operações que estão presentes no plantio realizado no experimento e operações que não estão

presentes no custo disponibilizado pela associação, como por exemplo, o eliminador de soqueira, a fosfategem e a aplicação em área total de esterco.



## 6. CONCLUSÃO

Com base na análise dos resultados, verifica-se que o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar pelo sistema semi-mecanizado apresentou ser o sistema com maior custo, seguidos do plantio mecanizado com plantadora e do plantio mecanizado com distribuidora, com uma pequena diferença de aproximadamente R\$ 280,00. Por fim, a nova versão do método MEIOSI, foi o sistema de plantio que apresentou um menor custo na implantação de um canavial, onde apresentou uma diferença aproximada de R\$ 1.185,00 para os sistemas de plantio mecanizado com distribuidora e mecanizado com plantadora e uma diferença aproximada de R\$ 1.470,00 para o plantio semi-mecanizado.

Portanto, a nova versão do método MEIOSI aparenta ser a mais rentável ao produtor de cana-de-açúcar atualmente, sendo o método mais barato apontado por este estudo. Além disso, o mesmo apresenta diversas vantagens em relação aos métodos utilizados hoje em dia no plantio de cana-de-açúcar, como citados no trabalho.





## 7. REFERÊNCIAS

BARCELOS, J. E. T. de. **MEIOSI – Cana e alimentos (método inter-rotacional ocorrendo simultaneamente)**. *Saccharum*, São Paulo, 7 (31): 10-18, 1984.

BARROS, F. F.; MILAN, M. **Qualidade operacional do plantio de cana-de-açúcar**. *Bragantia*, v. 69, n. 1, p. 221-229, 2010. ISSN 0006-8705.

CANAPLAN CONSULTORIA TÉCNICA LTDA. **Relatórios Projeto Safra**. Piracicaba, 2013. In: SITTA, C. M. Dimensionamento, análise de viabilidade e qualidade do sistema de preparo de solo profundo canteirizado na cultura da cana-de-açúcar. 2013. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

CEBIM, G. J. **Plantio mecânico de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*): desempenho operacional e econômico**. 2008. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

CEBIM, V. L. D. S. M. **Biometria de mudas de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) em dois sistemas de plantio**. 2007. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA. **Variedades CTC**. 2012. Disponível em: <[http://www.ctcanavieira.com.br/downloads/variedades2012\\_FINAL.pdf](http://www.ctcanavieira.com.br/downloads/variedades2012_FINAL.pdf)>. Acesso em: 22 Maio 2017.

COLETI, J. T.; PARANHOS, S. **Técnica cultural de plantio**. PARANHOS, SB, coord. Cana-de-açúcar cultivo e utilização. Campinas, Fundação Cargill, v. 1, p. 284-332, 1987.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar**, 2016. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_12\\_27\\_16\\_30\\_01\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-3o\\_lev\\_-16-17.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_12_27_16_30_01_boletim_cana_portugues_-3o_lev_-16-17.pdf)>. Acesso em: 10 Mar 2017.

DE PAULI, D. G. **Planejamento da qualidade do plantio mecanizado de cana de açúcar**. 2009. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

DIAS, L. C. S.; ZANIN, R.; TAMELLINE JÚNIOR, A. **Produção de cana pelo sistema MEIOSI**. Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, v.14, p.13-15, 1995.

GOMES, C. **As 7 etapas do sistema de plantio de mudas pré-brotadas**, 2013. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/cana/plantio/as-7-etapas-sistema-plantio-mudas-pre-brotadas-271113/>>. Acesso em: 25 Mar 2017.

GOOGLE. **Google Earth**. 2017. Jaboticabal-SP. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Jaboticabal,+State+of+S%C3%A3o+Paulo/@-21.272773,-48.3865884,3441m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94b96b7b3e3f747f:0x2d548f380d>>

afd731!8m2!3d-21.2525138!4d-48.3256762?hl=en. Acesso em: 20 Maio 2017.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2017. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201703\\_4.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201703_4.shtm)>. Acesso em: 14 Mar 2017.

INFORMA ECONOMICS IEG/FNP. **AGRIANUAL**: Anuário da agricultura brasileira. São Paulo, p. 81-90, 2017.

IZNAGA BENITEZ, A. M. **Ordenamento de mudas de cana-de-açúcar para aplicação em plantadoras automáticas**. 1997.

LANDELL, M. G. A. Et al. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: IAC, 2012. (Documentos, 109).  
Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/porassunto/pdf/Doc%20109\\_online.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/porassunto/pdf/Doc%20109_online.pdf)>. Acesso em: 04 Maio 2017.

MIYASAKA, S. **Histórico do estudo de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características**. In: Adubação verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.64-123.

MIYASAKA, S.; OKAMOTO, H. **Matéria orgânica**. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. (Coords.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônomo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.1-12 (Documentos IAC, 35).

NORONHA, R. H. D. F. **Qualidade da operação de plantio mecanizado de cana-de-açúcar em sistema meiosi**. 2012.

PARDINHO, A. P. **Plantio mecanizado da cana: a experiência da DMB**. In: MARQUES, M. O. et al. Tecnologias na agroindústria canavieira. Jaboticabal: UNESP, FCAV, 2008. cap. 3, p. 117-121.

PINTO, A.C.P.; MORAES, E.E. **Equipamento distribuidor de toletes para plantio de cana-de-açúcar**. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DE TECNOLOGIA AGRÔNOMICA, 7., 1997, Piracicaba. Anais ... Piracicaba: Copersucar, 1997. P. 213-231.

PONCIANO, N. J. et al. **Avaliação econômica do cultivo de cana no sistema convencional e no sistema Meiosi**. Anais do XLVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Tecnologias, Desenvolvimento e Integração Social. Campo Grande, MS, 2010.

RÍPOLI, M. L. et al. **Evaluation of five sugar cane planters**. 2007 ASAE Annual Meeting, 2007, American Society of Agricultural and Biological Engineers. p.1.

RIPOLI, T. C. C. R. **Plantio de cana-de-açúcar: Estado da arte**. TCC Ripoli, 2007. ISBN 8590444023.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. **Árvore do Conhecimento de Cana de Açúcar**:

Rotação e Reforma, s.d. Disponível em:  
<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_75\\_22122006154841.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_75_22122006154841.html)>. Acesso em: 29 Mar 2017.

SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO. **São Paulo**, s.d.  
Disponível em:  
<[http://sma.fundacaoabc.org/climatologia/classificacao\\_climatica/sao\\_paulo](http://sma.fundacaoabc.org/climatologia/classificacao_climatica/sao_paulo)>.  
Acesso em: 20 Maio 2017.

SITTA, C. M. **Dimensionamento, análise de viabilidade e qualidade do sistema de preparo de solo profundo canteirizado na cultura da cana-de-açúcar**. 2013. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.

UNICA. **FAQ**, s.d. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/faq/>>. Acesso em: 12 Mar 2017.