

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**LUIZ CARLOS DE BARROS MORAES FILHO**

**CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM HECTARE DE CANA-DE-  
AÇÚCAR PARA UM PRODUTOR DE ATALAIA-AL**

Rio Largo (AL)

2022

LUIZ CARLOS DE BARROS MORAES FILHO

**CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM HECTARE DE CANA-DE-  
AÇÚCAR PARA UM PRODUTOR DE ATALAIA-AL**

Trabalho de Conclusão de Curso, em formato de Artigo Científico, apresentado à Banca Examinadora do Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Alagoas, como exigência final para a obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Guilherme Bastos Lyra

Rio Largo (AL)

2022

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

M827c Moraes Filho, Luiz Carlos de Barros.

Custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para um produtor de Atalaia-AL. / Luiz Carlos de Barros Moraes Filho. – 2022.

31f.: il.

Orientador(a): Guilherme Bastos Lyra.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2022.

Inclui bibliografia

1. Análise de viabilidade econômica. 2. Regime de sequeiro. 3. Estratégia de plantio. I. Título.

CDU: 981.35: 633.61

# FOLHA DE APROVAÇÃO


**AUTOR: LUIZ CARLOS DE BARROS MORAES FILHO**


## **CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM HECTARE DE CANA-DE- AÇÚCAR PARA UM PRODUTOR DE ATALAIA-AL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à  
Coordenação do Curso de Agronomia do Campus de  
Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de  
Alagoas CECA/UFAL, aprovado em 15 de julho de 2022.

Banca Examinadora

1º Examinador \_\_\_\_\_  
 Documento assinado digitalmente  
GUILHERME BASTOS LYRA  
Data: 20/07/2022 15:24:31-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>  
Professor Doutor Guilherme Bastos Lyra (Orientador)

2º Examinador \_\_\_\_\_  
 Documento assinado digitalmente  
IVOMBERG DOURADO MAGALHAES  
Data: 20/07/2022 15:03:38-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>  
Professor Doutor Ivomberg Dourado Magalhães

3º Examinador \_\_\_\_\_  
 Documento assinado digitalmente  
ADOLPHO EMANUEL QUINTELA DA ROCHA  
Data: 20/07/2022 08:07:52-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>  
Pesquisador Doutor Adolpho Emanuel Quintela da Rocha

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para um produtor rural da região de Atalaia-Alagoas. A coleta de dados foi realizada na Fazenda Santa Luzia, com uma área de 180 hectares(ha), e topografia ondulada, sendo utilizada uma área de tabuleiro para a implantação do canavial, no ano de 2021. A implantação do canavial ocorreu em regime de sequeiro no período chuvoso de plantio da cana-de-açúcar nos meses de julho e agosto de 2021. Os custos foram coletados e agrupados por fatores e subfatores inerentes as atividades de implantação do canavial utilizadas na fazenda, feito o somatório e apropriação dos mesmos para um hectare plantado. O resultado obtido para a realização do plantio foi de R\$ 9143,64 por hectare.

**Palavras-chave:** análise de viabilidade econômica, regime de sequeiro, estratégia de plantio.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios alagoanos com atividade canavieira.....	12
Figura 2: Áreas de plantio de cana-de-açúcar, usinas de álcool e de açúcar no Brasil.....	13
Figura 3: Porcentagem dos custos dos fatores do ciclo de cana-planta.....	22
Figura 4: Porcentagem dos custos dos subfatores do preparo de solo.....	23
Figura 5: Porcentagem dos custos de corte, carregamento e transporte da cana-semente.....	24
Figura 6: Porcentagem dos custos com plantio da cana-semente.....	24
Figura 7: Porcentagem dos custos com insumos agrícolas.....	25
Figura 8: Porcentagem dos custos com tratos culturais.....	26

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: Principais estados brasileiros produtores de cana-de-açúcar.....	12
TABELA 2: Custos do ciclo de cana-planta em área plana da fazenda Santa Rita no plantio de inverno de 2021.....	21

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	11
2.1. Objetivo Geral.....	11
2.2. Objetivos Específicos.....	11
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRFICA</b> .....	12
3.1. Importância da cultura da cana-de-açúcar.....	12
3.2. Viabilidade econômica no plantio na cana-de-açúcar.....	14
3.3. Manejo e preparo de solo.....	15
3.4. Do corte ao plantio.....	16
3.5. Principais insumos utilizados na cana-de-açúcar.....	17
<b>4. MATERIAIS E METÓDOS</b> .....	19
4.1. Coleta de dados e caracterização do local.....	19
4.2. Caracterização do sistema de produção.....	19
4.2.1. Preparo de solo.....	19
4.2.2. CCT da cana-semente.....	19
4.2.3. Plantio da cana-semente.....	19
4.2.4. Insumos agrícolas.....	20
4.2.5. Tratos culturais.....	20
4.2.6. Remuneração da terra.....	20
4.2.7. Administração.....	20
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28



## **1- INTRODUÇÃO**

A cana-de-açúcar é considerada a cultura agrícola mais produzida no mundo (CONAB, 2012), cultivada em mais de 100 países em diferentes continentes (América, África, Ásia e Oceania) (FAO, 2019). Tal cultura possui alto valor econômico tanto nacionalmente quanto internacionalmente, sendo utilizada na produção de açúcar, energia elétrica e álcool (SILVA et al., 2014).

A cultura canavieira a partir da década de 1990 tem se modernizado, principalmente através da implantação de tecnologias desde o melhoramento genético das variedades, insumos, sistemas de manejo e máquinas e equipamentos (SHIKIDA, AZEVEDO e VIAN, 2011). Para Baracat Neto (2015), a obtenção de um canavial produtivo e longo depende de boa implantação, ou seja, canavial com poucas falhas, isento de pragas, doenças e plantas daninhas.

Com isso, a busca por alavancar vantagem competitiva diante do mercado internacional é extremamente acirrada, e se faz necessário fazer uma análise criteriosa em relação aos custos de produção, visando a sustentabilidade dos produtores e das empresas, particularmente em Alagoas, onde as condições climáticas, topográficas e limitação na área plantada são fatores extremamente decisivos na produtividade da lavoura.

Conforme Marion (1996), custos são todos os gastos que direta ou indiretamente estão relacionados com a cultura de interesse como: sementes, adubos, mão-de-obra (direta ou indireta), depreciação de máquinas e equipamentos utilizados na cultura, combustível e outros insumos e atividades que estão envolvidos no processo produtivo.

Com os aumentos de custos de produção da cultura e expansão de mecanização dos sistemas de plantio e colheita de cana-de-açúcar torna-se essencial a procura por melhores resultados, expressos principalmente em produtividade agrícola (toneladas de cana por hectare - t/ha), qualidade tecnológica (açúcar total recuperável - ATR) e a combinação desses dois índices, resultando na tonelada de açúcar total recuperável por hectare (TAH) (BARACAT NETO, 2015).

Assim, os estudos de custos são de extrema importância para os empresários e médios produtores, a quem cabe as decisões sobre a combinação dos recursos disponíveis, o que indicou o volume de produção que minimiza os custos, em face do tamanho de suas cotas e da rentabilidade do capital. O sistema produtivo envolve inúmeros fatores de custo, como tecnologia aplicada, mão-de-obra, topografia, terra, administração e investimentos, pois isso resultará em maior eficácia e eficiência na produção, deixando o planejamento mais fácil e alcançando maiores lucros. Entretanto, os custos de produção estão aliados a vários tipos de

cenários produtivos, em que o investidor necessita de uma estratégia para obtenção do menor custo e conseqüentemente maiores lucros (LYRA, 2004).

Ademais, a viabilidade econômica da produção rural de cana-de-açúcar deve respeitar os postulados da teoria de investimento, deste modo, o valor gerado pelos recursos empregados deve reportar um retorno compatível com o investimento realizado e o risco assumido (LANNA e REIS, 2012).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para um produtor da região de Atalaia – Al.

### **2.2. Específicos**

- Identificar as atividades de plantio de cana-de-açúcar;
- Levantar os custos e despesas do período analisado (2020/2021);
- Determinar os itens que mais oneram a produção.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Importância da cultura da cana-de-açúcar

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) com 654,5 milhões de toneladas, em uma área de 8,6 milhões de hectares, com uma produção de 41,25 milhões de toneladas de açúcar e 29,74 milhões de m<sup>3</sup> de etanol. Na safra 2020/21, Alagoas produziu aproximadamente 17 milhões de toneladas de cana, em uma área de 298,45 mil hectares, e produção de 1,436 milhões de toneladas de açúcar e 422,746 milhões de litros de etanol (CONAB, 2021). O mapa a seguir (Figura 1) apresenta os 54 municípios alagoanos com atividade canavieira.

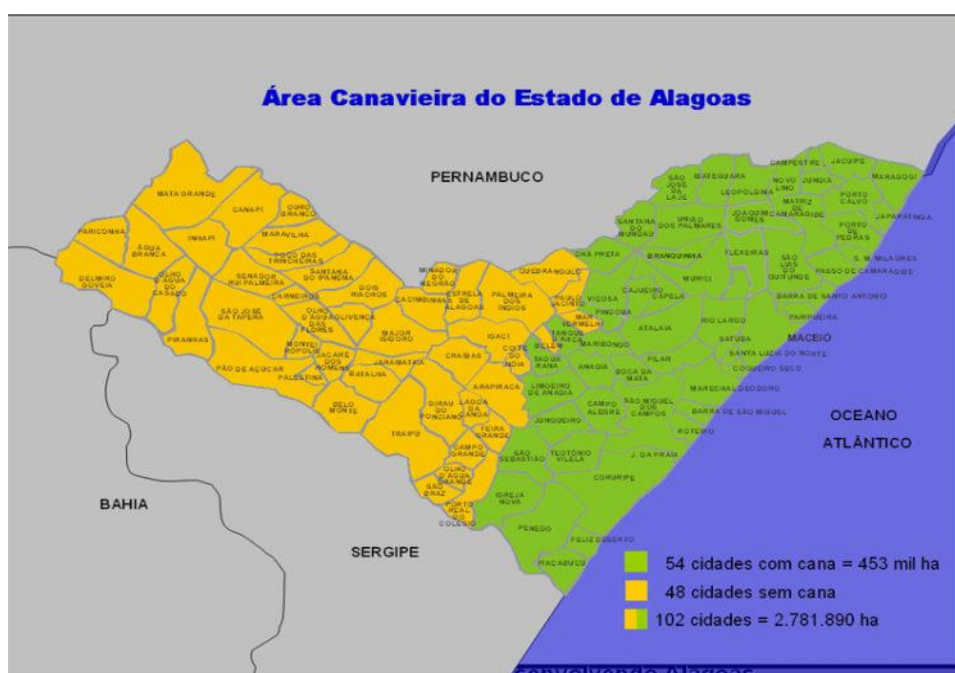


Figura 1. Municípios Alagoanos com atividade canavieira

Fonte: Sindaçúcar-AL

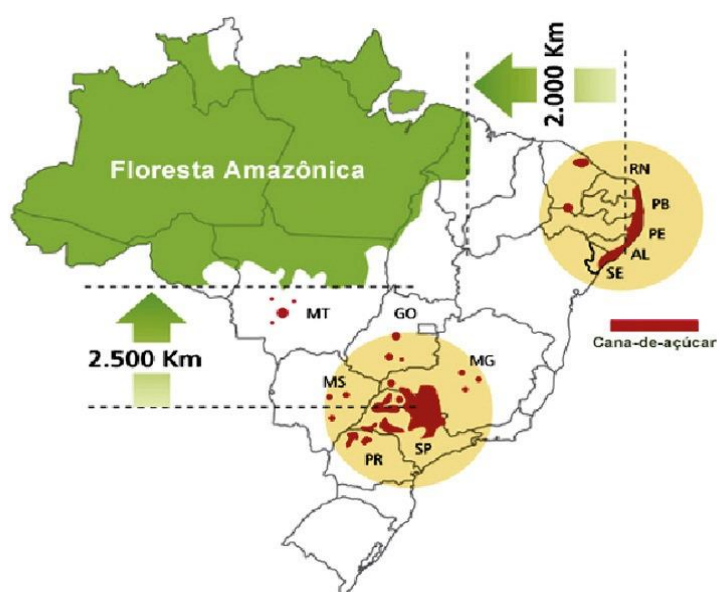
Os referidos municípios com atividade canavieira, encontram-se localizados no litoral e zona da mata alagoana, visto que essa região possui maiores índices pluviométricos. Na tabela 1 são apresentados os principais estados produtores de cana-de-açúcar. Como demonstrado na tabela 1, podemos constatar que os maiores produtores em níveis estaduais, encontram-se na região Centro-Sul, devido as condições climáticas e geográficas serem mais favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

ESTADOS	PRODUÇÃO (em mil t)	ÁREA (em mil ha)
São Paulo	354.288,4	4.444,2
Goiás	74.039,9	971,6
Minas Gerais	70.565,8	854,2
Mato Grosso do Sul	48.991,7	637,2
Paraná	34.163,5	518,8
Alagoas	17.003,0	298,5
Mato Grosso	16.773,2	214,6
Pernambuco	11.827,4	233,0
Paraíba	6.242,1	118,3
Bahia	4.459,9	50,4

**Tabela 1: Principais estados brasileiros produtores de cana-de-açúcar**

Fonte: Adaptado da CONAB – safra 2020/2021

A partir dos dados suscitados na tabela 1, o estado de Alagoas na safra de 2020/2021 ocupou a 6ª posição no ranking dos maiores produtores de cana-de-açúcar do Brasil, sendo o primeiro da região Norte-Nordeste. A Figura 2 indica no mapa do Brasil as regiões em que se encontram as plantações e usinas produtoras de açúcar e etanol. A produção de cana-de-açúcar no Brasil se concentra nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste, o que permite dois períodos distinto de safra por ano, sendo que de abril a novembro a produção ocorre no Centro-Sul e de setembro a março no Norte-Nordeste.



**Figura 2.: Áreas de plantio de cana-de-açúcar, usinas de álcool e de açúcar no Brasil**

Fonte: NIPE-Unicamp, IBGE e CTC

### **3.2. Viabilidade econômica no plantio na cana-de-açúcar**

A cultura da cana-de-açúcar no Brasil é uma das mais intensivas tecnologicamente em todas as etapas de produção (sementes e insumos, sistema de plantio e manejo, colheita e distribuição), esta característica contribui à liderança competitiva desta cultura no cenário internacional. Por outro lado, a inserção tecnológica requerida exige que os produtores rurais realizem elevados investimentos em máquinas e equipamentos ou tenham excelente estrutura de contratos de serviços especializados para que sua produção alcance igualmente produtividade e custos competitivos (SANTOS et al., 2018). Para demonstrar a viabilidade econômica de uma atividade, torna-se impreterível efetuar a avaliação de investimentos, determinada através do fluxo de caixa descontado (SOUZA e CLEMENTE, 2008).

A viabilidade econômica da produção rural de cana-de-açúcar deve respeitar os postulados da teoria de investimento, deste modo, o valor gerado pelos recursos empregados deve reportar um retorno compatível com o investimento realizado e o risco assumido (LANNA e REIS, 2012). Cabe destacar que o planejamento adequado das atividades envolvidas diretamente com a cultura da cana-de-açúcar, desde o plantio até a colheita, é primordial na sua exploração econômica, haja vista que nessa etapa são definidas as técnicas de manejo e trato cultural a serem adotadas, como insumos, máquinas, implementos, adubações, escolha de variedades e pacotes tecnológicos, adicionada às incertezas e as mudanças significativas no cenário econômico, ficando a cargo dos produtores rurais o conhecimento necessário acerca de seu negócio (ANDRADE, MORAIS, et al., 2012). Estudando a viabilidade econômica de três diferentes pacotes tecnológicos empregados em três perfis de propriedade (75, 360 e 600 ha) na região de Jaboticabal-SP, cujos dados foram explorados por meio de abordagem quantitativa e qualitativa através do Fluxo de Caixa Descontado combinado com Análise Custo-Volume-Lucro., Santos et al. 2018 concluíram que a produção de cana-de-açúcar apresenta viabilidade econômica para os três perfis tratados, desde que exista mais de 51 ha de área para plantio e as técnicas de manejo sejam trabalhadas adequadamente. O nível de rentabilidade é restrito o que exige um planejamento técnico e financeiro detalhado para cada ciclo de produção.

Nos últimos anos, o custo de produção na região Nordeste teve um aumento significativo e a produtividade dos canaviais está estagnada assim, os produtores para se tornarem competitivos devem identificar os principais gargalos na produção.

### 3.3. Manejo e preparo de solo

O processo produtivo de cana-planta se inicia no planejamento do plantio, onde serão feitas todas as previsões de atividades necessárias para a implantação da cultura. A seguir é feito o preparo do solo, aproveitando-se para realizar a conservação necessária para a boa produtividade e facilitação do processo de corte, principalmente a mecanizada. Após o solo estar pronto para receber as mudas (sementes) é feito o processo de sulcamento e fertilização, desta forma o plantio pode ser efetuado. Após a germinação são executados os tratamentos culturais onde é possível destacar o controle de pragas, doenças e ervas daninhas até o momento da maturação (DONZELLI, 2009).

No Nordeste do Brasil, a cana-de-açúcar ocupa grande área de Tabuleiros Costeiros, onde topografia, profundidade e textura do solo favorecem o cultivo mecanizado (PACHECO & CANTALICE, 2011). Dentre as operações mais usuais encontram-se: aração, calagem, confecção de terraços, dessecação para plantio, gessagem, gradagem niveladora, manutenção de estradas e carreadores, sistematização do terreno e subsolagem, entretanto, em algumas áreas da região nordeste em que se tem uma maior declividade do terreno, é propenso a utilização de operações manuais (MARQUES, 2009).

Faz-se necessário ressaltar que, o uso intenso de máquinas e implementos agrícolas na produção canavieira, provoca compactação, que é uma das principais causas da degradação do solo (RALISCH et al., 2008; ROQUE et al., 2010), além de oferecer séria restrição ao desenvolvimento da cultura (LIMA et al., 2013).

A escarificação objetiva reduzir a densidade do solo e a sua resistência mecânica à penetração das raízes e aumentar a permeabilidade do solo, através do rompimento de camadas compactadas do solo. De acordo com Ripoli et al. (2007), tais camadas podem estar localizadas mais superficialmente ou em maiores profundidades, que podem variar entre 20 e 50 cm, dependendo do histórico de uso e de operações agrícolas na área, e da classe do solo, pois alguns são mais suscetíveis a compactação que outros.

A preparação de solo na cultura da cana-de-açúcar é relativamente profunda se comparado a outras culturas, visto que a cultura concentra cerca de 70 a 80% das raízes em profundidades de 40 a 45 cm de solo, e a profundidade de plantio ser de 20 a 30 cm, portanto um preparo de solo para o plantio da referida cultura deve ser de no mínimo 30 cm (CÂMARA, 2006).

### **3.4. Do corte ao plantio**

A cultura da cana-de-açúcar necessita de condições climáticas ideais para o seu desenvolvimento, e principalmente, para acumular sacarose (OMETTO,2000). Desse modo, a escolha adequada da época de plantio é de extrema importância para o bom desenvolvimento da cultura. Em geral, o calendário de plantio na região de Atalaia inicia-se em junho com o preparo do solo e estende-se até agosto com o plantio, enquanto a colheita, que para cana-planta é feita após 18 meses (plantio de inverno), 12 meses (plantio de verão), e para a cana-soca após 12 meses, vai de setembro a março (SUGAWARA; RUDORFF,2011).

A cana-de-açúcar tem sua propagação de forma vegetativa, através do plantio de colmos que são cortados em toletes contendo de três a quatro gemas cada. O primeiro estágio fenológico da cana-de-açúcar é a brotação e emergência dos brotos, onde ocorre o surgimento dos colmos primários, o segundo é o perfilhamento e estabelecimento da cultura. O terceiro estágio é onde ocorre o grande desenvolvimento da cultura, que vai desde o final do perfilhamento até o início do acúmulo de sacarose, e por último, o quarto estágio fenológico da cana-de-açúcar é o da maturação, onde ocorre o acúmulo de sacarose nos colmos (TOLEDO FILHO,1988)

O ciclo da cultura da cana-de-açúcar está ligado diretamente com o plantio, visto que com bom enraizamento dos rebolos, boa brotação, servirão de base para o estabelecimento, longevidade e tolerar as intempéries do ambiente. Com maior volume de raízes obter-se-á um maior aproveitamento dos nutrientes, tanto os que estão contidos no solo como os que são adicionados em forma de fertilizantes. Com plantio adequado e subsequentes tratamentos culturais realizados na cana-planta, pode-se obter melhores produtividades e aumento do número de socarias (MORAIS, 2009). Conforme corrobora Câmara & Oliveira (1993), o processo produtivo da cana-de-açúcar tem três objetivos básicos: alta produtividade de colmos, alto teor de açúcar nos colmos industrializáveis e longevidade do canavial.

A fim de obter um melhor aproveitamento dos recursos naturais e aumentar a produtividade, faz-se necessário que antes do plantio, o produtor selecione a variedade de cana-de-açúcar que melhor se adapte às características locais em que sua propriedade esteja situada. Feita a escolha da variedade, faz-se necessário, ainda, que o produtor verifique se as mudas são realmente da variedade escolhida e se estão saudáveis.

O plantio da cana pode ser efetuado manualmente ou mecanicamente. No processo manual, o plantio compreende, basicamente, quatro etapas principais: corte de mudas, distribuição no sulco, corte dos colmos em pedaços menores (dentro do sulco) e cobertura.



### **3.5. Principais insumos utilizados na cana de açúcar**

Para obtenção de uma satisfatória produção canavieira faz-se necessário a adequada combinação de diversos fatores. Conforme Marques (2006) o investimento em tecnologia, a utilização de novas variedades de cana, o uso de fertilizantes, a preservação e enriquecimento do solo, do uso adequado de herbicidas e pesticidas, e um planejamento da produção mais eficaz, auxilia no aumento da produtividade. Para este, a existência de grandes diferenças de produção entre os produtores de uma mesma região ou de regiões diferentes pode ser um bom indicador do potencial de ganho de produtividade.

A priori, a partir da análise do solo pode-se determinar a recomendação dos corretivos, sendo a representatividade das amostras de terra uma das etapas mais críticas para a recomendação de corretivos (BARTZ,1998), devido a significativa variabilidade dos solos quanto aos atributos químicos (CAMBARDELLA et al.,1994) e pela própria distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar, concentrado no sulco de plantio (INFORZATO & ALVAREZ,1957). A obtenção de amostras representativas depende de técnicas de amostragem capazes de contornar a heterogeneidade do solo, que se manifesta inclusive em curtas distâncias (SOUZA,1992).

Em solos ácidos e com baixa saturação em virtude da deficiência de elementos como Ca, Mg e K, o desenvolvimento e desempenho produtivo das culturas agrícolas pode ser limitado, mostrando resposta à adição de corretivos e fertilizantes que contenham tais nutrientes (ERNANI; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1998). Os corretivos devem ser escolhidos não somente pelo seu poder de neutralização da acidez, mas também pela proporção entre cátions acompanhantes.

O uso de fertilizantes é primordial para o desenvolvimento e longevidade da cultura de cana-de-açúcar, além de ser uma forma de complementar o fornecimento de nutrientes para esta. As recomendações de adubação praticadas no Brasil baseiam-se, essencialmente, em curvas de resposta, em que nutrientes são aplicados em doses crescentes e seus efeitos observados no incremento da produção, sendo tais calibrações regionalizadas e para determinados tipos de solo (SILVA et al, 2017).

Com a finalidade de controlar as plantas invasoras na plantação, auxiliar no crescimento e produtividade, a grande maioria dos herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar são recomendados para aplicação em pré-emergência e/ou pós-emergência e, portanto, o solo é o

principal destino desses produtos. Os atributos do solo, os fatores ambientais e as práticas adotadas nos sistemas de produção da cana-de-açúcar afetam o comportamento dos herbicidas (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO,2008).

Quando a época de plantio é adequada e a muda de boa qualidade, pode-se optar por menores quantidades de mudas A quantidade necessária de mudas varia entre 10 e 15 toneladas por hectare. As mudas são canas jovens, com oito a dez meses, plantadas em condições ótimas, bem fertilizadas, com controle de pragas e doenças (EMBRAPA, 2022).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Coleta de dados e caracterização do local

A coleta de dados foi realizada na Fazenda Santa Luzia, situada no município de Atalaia, no estado de Alagoas, com uma área de 180 ha, e topografia ondulada, sendo utilizada uma área de tabuleiro para a implantação do canavial, no ano de 2021, que ocorreu em regime de sequeiro, entre os meses de julho e agosto, período chuvoso, adequado para a realização desse regime de plantio de cana de açúcar.

### 4.2. Caracterização do Sistema de Produção

O sistema de produção tem por objetivo definir o custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar na fazenda. Os custos foram coletados e agrupados em fatores e subfatores, utilizados em um plantio manual em uma área mecanizável. O custo total do plantio foi o somatório de todos os tipos de sistema de produção, conforme:

**4.2.1. Preparo de solo:** É a etapa inicial do processo de plantio e/ou renovação, sendo indispensável na produção agrícola, tendo como finalidade assegurar que a área esteja pronta para receber a cana-semente.

O preparo do solo inicia-se pela dessecação da área, posteriormente é realizada a correção do solo através da aplicação de calcário mix (calcário com gesso), na ordem de  $2 \text{ t ha}^{-1}$ , quantidade essa determinada por meio do resultado da análise química do solo. Após a aplicação do corretivo, inicia-se as operações de gradagens, dividida em duas, uma gradagem pesada e uma gradagem niveladora. Em seguida, realiza-se a operação de sulcamento, com profundidade média de 30 cm, em fileira simples, com espaçamento de 1m.

**4.2.2. CCT da Cana-semente:** são os custos inerentes ao corte, carregamento, descarregamento e transporte da cana-semente, que posteriormente, foi utilizada para o plantio. Nessa etapa, o corte, carregamento e descarregamento são feitos de forma manual.

**4.2.3. Plantio da cana-semente:** é a etapa em que foram realizadas as atividades com maquinários e o uso de mão-de-obra, que vão desde a distribuição à coberta.

O plantio foi realizado de forma manual, através da distribuição e semeio da cana-semente, logo após é realizado o corte dos rebolos (com tamanho variando de 3 a 4 gemas). Em seguida, é efetuada a operação de coberta da cana-semente, acompanhada da aplicação de cupinicida em conjunto com o enraizador, em um mesmo implemento.

**4.2.4. Insumos agrícolas:** são os produtos utilizados para o aumento da brotação, controle de plantas invasoras e incremento da produtividade, além da própria cana-semente.

A cana semente utilizada foi a variedade RB92579 em uma quantidade de 10 toneladas por hectare, entretanto, o valor é de 1,5 t por t, devido ao momento do corte. A escolha dessa variedade se deu pelo fato desta ter uma excelente produtividade agrícola com uma média ‘exigência ao ambiente.

Os demais insumos utilizados foram:

- Herbicida de dessecação: glifosato(trop) em uma dosagem de 5 L ha<sup>-1</sup>
- Cupinida: fipronil na concentração de 600g/kg em uma dosagem de 0,33 L ha<sup>-1</sup>
- Enraizador: implanta em uma dosagem de 3 L ha<sup>-1</sup>
- Herbicida de pré-emergência 1: Up-Stage em uma dosagem de 2 L ha<sup>-1</sup>
- Herbicida de pré-emergência 2: Advance em uma dosagem de 2 L ha<sup>-1</sup>
- Adesivo foliar
- Fertilizante: granulado NPK, com formulação 17-06-21, em uma dose de 500 Kg ha<sup>-1</sup>.

Os dois herbicidas pré-emergentes são utilizados de forma conjunta em uma única aplicação.

**4.2.5. Tratos culturais:** são operações realizadas com a finalidade de evitar a competição com as plantas invasoras, e favorecer o desenvolvimento da cultura.

A aplicação de herbicida foi feita logo após a cobertura da cana-semente, com a utilização de dois herbicidas pré-emergentes, juntamente com adesivo foliar, e 30 dias após a emergência é executada a adubação de forma manual.

**4.2.6. Remuneração da terra:** é o preço de arrendamento da terra por hectare, com um valor de 8 toneladas por hectare, através do valor da ATR (açúcar total recuperável), de forma mensal, conforme valor da ATR padrão (114,09 kg de ATR/t de CANA), utilizando a média de todos os meses. Na safra 20/21, esse valor foi de R\$ 78,42 por hectare/mês.

**4.2.7. Administração:** percentual referente aos custos de gerenciamento da propriedade para o plantio de um hectare.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, são apresentados os resultados dos custos do ciclo de cana-planta, que podem ser obtidos pelo somatório dos sete estágios de produção agrícola, conforme dispõe a tabela 2. Essa forma de apresentação de resultados associa os custos operacionais frequentemente utilizados, facilitando a compreensão e análise dos resultados desta pesquisa. Diante das variações no atual cenário da agricultura, é de extrema importância analisar os custos da implantação, que muitas vezes acaba sendo deixado de lado. Por isso, a presente pesquisa teve por objetivo a análise desses custos, os quais foram apurados em diversas etapas.

**Tabela 2- Custos do ciclo de cana-planta em área plana da fazenda Santa Rita no plantio de inverno de 2021.**

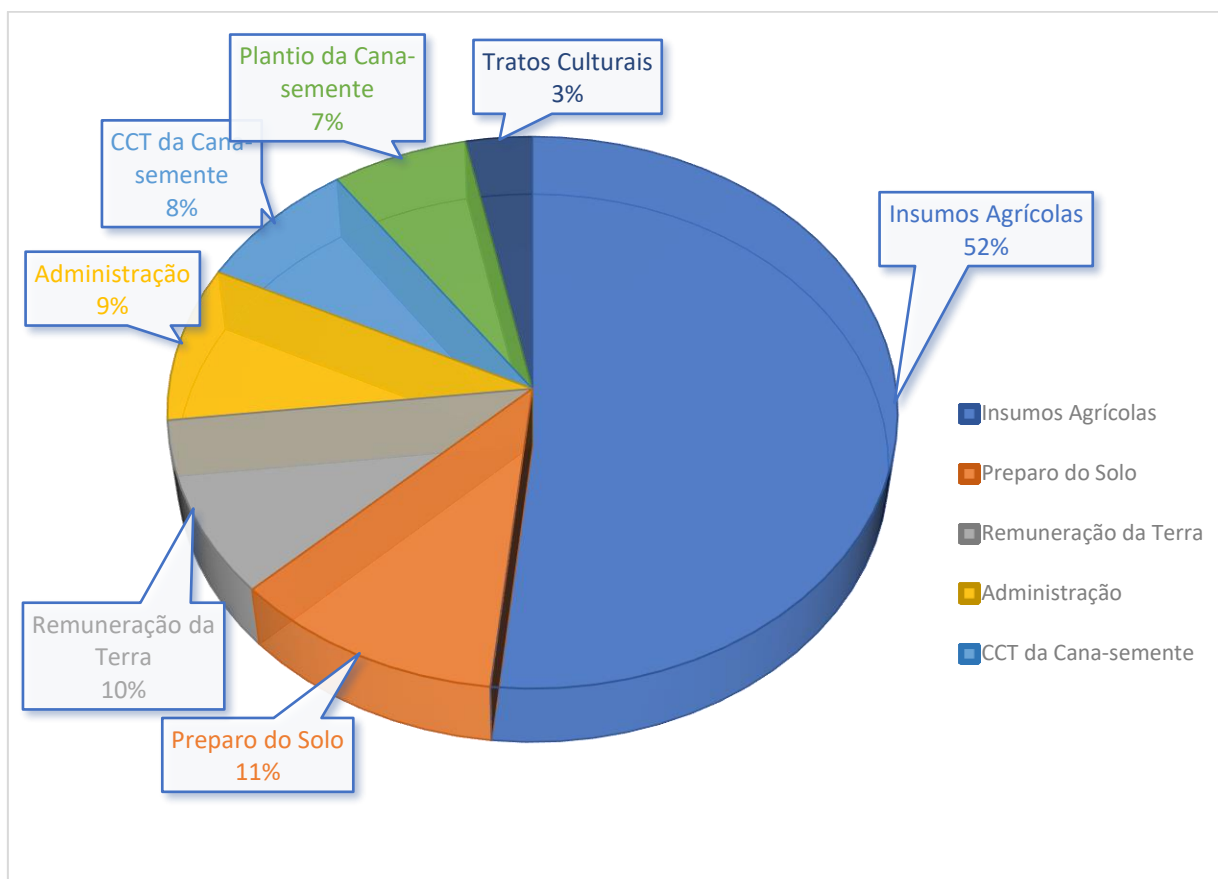
ITEM	Quant.	Unidade	R\$ / un.	R\$ / ha
<b>1- Preparo do solo</b>				1025,00
Análise química do solo	1	análise	35,00	35,00
Dessecação	0,6	Hm	150,00	90,00
Aplicação de calcário	1	Hm	150,00	150,00
Gradagens	3	Hm	150,00	450,00
Sulcagem	2	Hm	150,00	300,00
<b>2- CCT da Cana-semente</b>				728,00
Mão-de-obra (corte)	10	tonelada	20,00	200,00
Carregamento e descarregamento	2	diária	40,00	80,00
Transporte	2	Hm	140,00	280,00
Encargos	60	%	280,00	168,00
<b>3- Plantio da cana-semente</b>				598,00
Distribuição e Semeio	5	diária	40,00	200,00
Corte dos rebolos	2	diária	40,00	80,00
Coberta da cana-semente	1	Hm	150,00	150,00
Encargos	60	%	280,00	168,00
<b>4- Insumos Agrícolas</b>				4726,40
Valor da cana-semente*	10	tonelada	176,44	1764,40
Herbicida (pré-plantio 1) (dessecação)	5	Litro	57,00	285,00
Cupinicida	0,33	Litro	415,00	137,00
Enraizador	3	Litro	32,00	96,00
Herbicida (pré-emergência 1)	2	Litro	53,00	106,00
Herbicida (pré-emergência 2)	2	kg	48,00	96,00
Adesivo Foliar	0,2	Litro	60,00	12,00
Fertilizantes	0,5	tonelada	3500,00	1750,00
Calcário + Gesso	2	tonelada	240,00	480,00
<b>5- Tratos Culturais</b>				294,00
Adubação Manual	1	diária	40,00	40,00
Aplicação do Herbicida	0,6	Hm	150,00	90,00
Transporte de insumos	1	Hm	140,00	140,00
Encargos	60	%	40,00	24,00
<b>6- Remuneração da Terra</b>				941,01
Arredamento rural canavieiro	8	tonelada	117,6268	941,01

<b>7- Administração</b>	10	%	8312,40	831,24
<b>TOTAL</b>				<b>R\$9143,64</b>

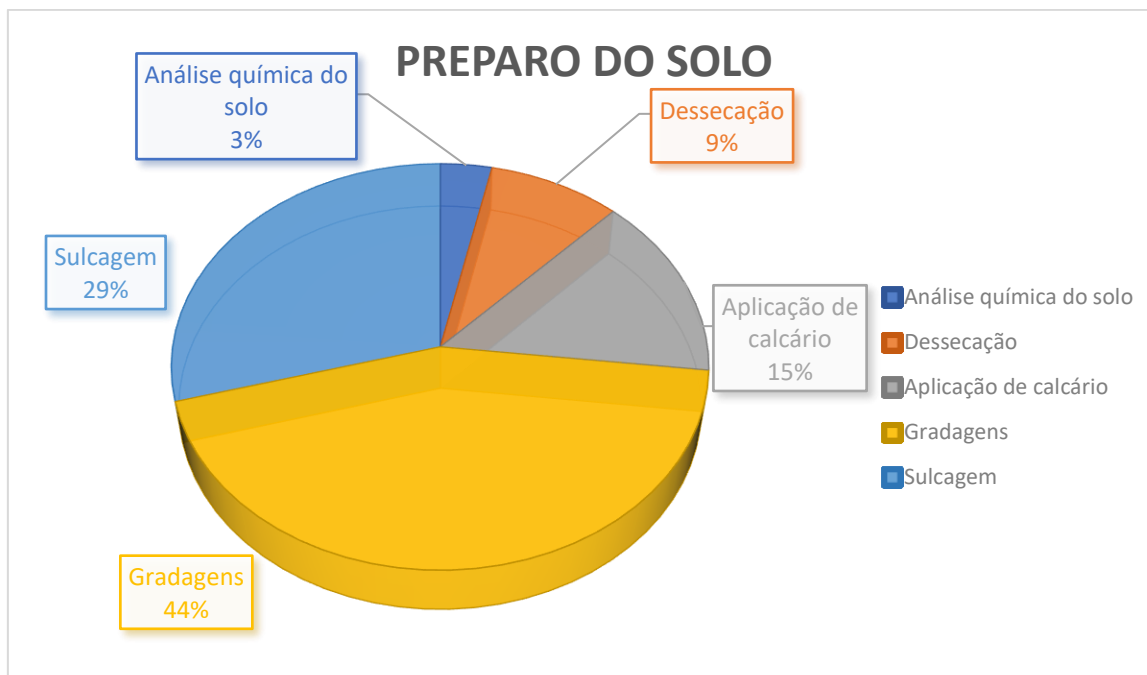
\*A cana-semente tem um valor de R\$ 117,6268 por tonelada (t), porém devido ao momento do corte ser realizado no período de julho a agosto, esse valor passa a ser de 1,5t por t. Assim sendo, seu valor passa a ser de R\$ 174,44.

O custo total para o ciclo de cana-planta, foi de R\$ 9.143,64 por hectare. A figura 3 relaciona os sete fatores do custo de plantio de um hectare de cana-de-açúcar na Fazenda Santa Luzia, em Atalaia-AL, em valores percentuais, em que o fator insumos teve maior representação com 51,68%. Além deste, o preparo de solo (11,21%), remuneração da terra (10,29%), administração (9,1%), CCT da cana-semente (7,96%), plantio da cana-semente (6,54%) e tratos culturais (3,22%), completam o custo total.

Segundo Albuquerque (2009), na região de Coruripe, o fator insumos foi de grande representatividade para o custo total, em que somou 48,14%.



**Figura 3 - Porcentagem dos custos dos fatores do ciclo de cana-planta**



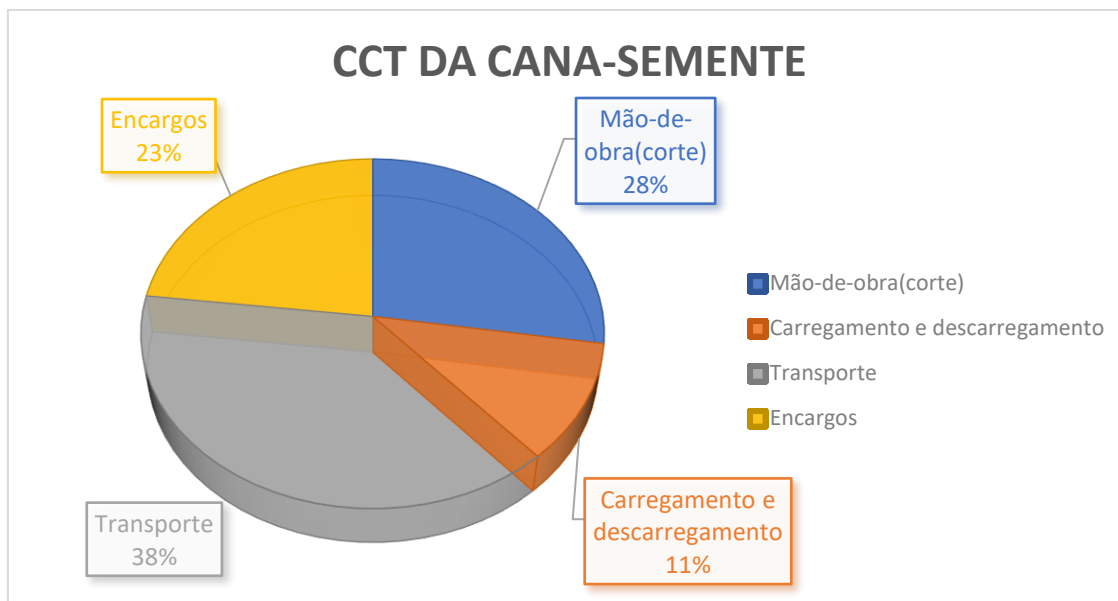
**Figura 4 – Porcentagem dos custos dos subfatores do preparo de solo**

A primeira etapa do processo de plantio se dá pelo preparo do solo. Inicialmente foi realizada a análise química deste, com a finalidade de avaliar a fertilidade e determinar a acidez do solo. Por seguinte, foi realizada dessecação ( $5 \text{ L ha}^{-1}$  de glyphosate com  $0,1 \text{ L}$  de adesivo foliar) com objetivo de eliminar as plantas daninhas. Após, com o resultado da análise química e feita a dessecação, foi realizada a aplicação calcário com gesso (na proporção de 2:1) com uma dose  $2 \text{ t ha}^{-1}$ , a fim de corrigir a acidez do solo. Em sequência do processo foi realizado as gradagens, a primeira delas é chamada gradagem pesada com a profundidade média de  $25 \text{ cm}$  e, após,  $20$  dias foi realizada a gradagem niveladora com profundidade média de  $15 \text{ cm}$ . E por fim, a operação de sulcamento com profundidade de  $30 \text{ cm}$  em fileira simples com espaçamento de  $1 \text{ m}$ .

A figura 4 traz as porcentagens dos subfatores dos custos de preparo de solo, sendo eles: análise química do solo ( $3,41\%$ ), dessecação ( $8,78\%$ ), aplicação de calcário ( $14,64\%$ ), sulcagem ( $29,27\%$ ) e gradagens ( $43,9\%$ ).

A gradagem e a sulcagem apresentam maiores índices percentuais de custo na etapa de preparo de solo, visto que necessitam da utilização de tratores com maiores potências e rotações elevadas.

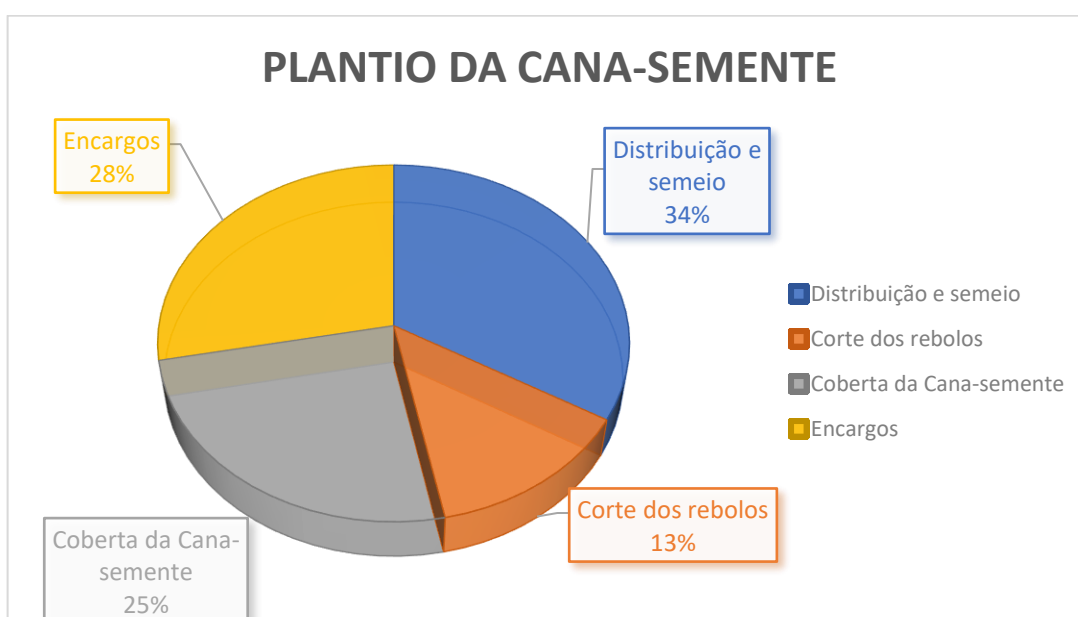
Conforme Gameleira Júnior (2011), na região de Matriz do Camaragibe, o sulcamento foi o subfator de maior custo representando  $43\%$  dos custos totais.



**Figura 5 – Porcentagem dos custos de corte, carregamento e transporte da cana-semente**

O corte da cana-semente é feito de maneira tradicional (manual) amarrado em feixes com média de 10kg, para facilitar tanto o carregamento/d Descarregamento quanto a distribuição na terra. O processo de carregamento e descarregamento da cana-semente é realizado de forma manual, utilizando trator e reboque para o transporte.

A porcentagem dos custos com corte, carregamento e transporte da cana-semente, são respectivamente, 27,47%, 10,99% e 30,46%, acrescidos os 23,08% referente aos encargos sociais. Segundo Gameleira Júnior (2011), sendo o subfator transporte o custo mais alto, representando 47% dos custos totais, referente ao cct da cana-semente



**Figura 6 – Porcentagem dos custos com plantio da cana-semente**



O plantio da cana-semente inicia-se a partir da distribuição e semeio, onde serão utilizados em torno de mil feixes (10t), a partir disso é feito o corte dos rebolos com três a quatro gemas. Feito esse procedimento, partimos para a cobertura da cana-semente, fazendo uso de um trator e de um implemento cobridor, no qual é aplicado o cupinicida (0,33 L ha<sup>-1</sup>) junto ao enraizador (3 L ha<sup>-1</sup>), com um volume de calda de 100 L ha<sup>-1</sup>.

O gráfico acima (figura 6) traz as porcentagens dos subfatores dos custos com o plantio da cana-semente, sendo eles: distribuição e semeio (33,44%), cobertura (25,08%) e corte dos rebolos (13,38%), acrescidos os 28,10% referente aos encargos sociais.

Como descrito por Albuquerque (2009), o subfator distribuição da cana semente foi o que mais impactou no custo total do fator plantio da cana-semente, representando 34,29%, percentual bem próximo ao encontrado neste trabalho.

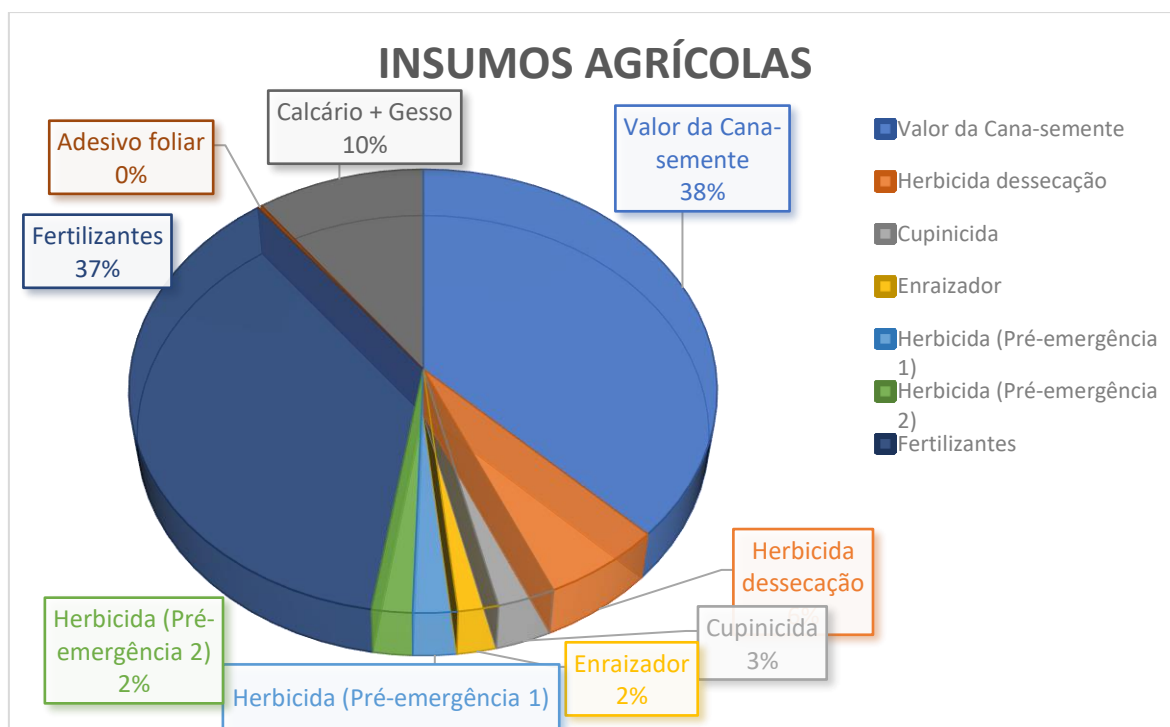


Figura 7 – Porcentagem dos custos com insumos agrícolas

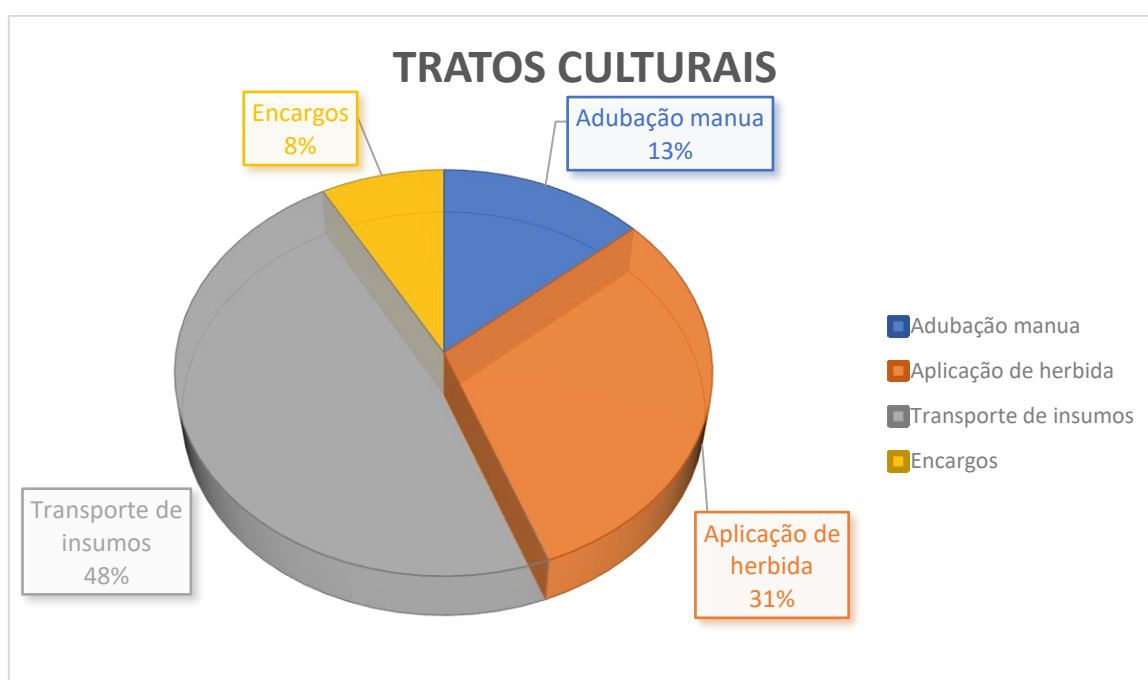
Os insumos agrícolas são utilizados desde o preparo do solo até os tratamentos culturais. No preparo do solo utiliza-se a herbicida dessecação e calcário com gesso. Já na fase de plantio utiliza-se a própria cana-semente, cupinicida e enraizador. Na fase de tratamentos culturais foram utilizados o fertilizante, herbicida de pré-emergente 1, herbicida pré-emergente 2 e o adesivo foliar.

Os custos com insumos agrícolas baseiam-se no valor da cana-semente (37,33%), fertilizante (37,03%), calcário + gesso (10,16%), herbicida dessecação (6,03%), cupinicida

(2,9%), enraizador (2,03%), herbicida pré-emergente 1 (2,24%), herbicida pré-emergente 2 (2,03%) e adesivo foliar (0,25%).

Devido ao alto valor financeiro, dentre os insumos descritos acima, destaca-se a própria semente e os fertilizantes. A cana-semente devido a quantidade utilizada e valor agregado; e os fertilizantes por serem produtos importados e calculados em dólar.

Conforme Morais (2009), na região de Capela, o valor da cana-semente representou 41% e os fertilizantes 24%. Uma cana-semente de boa qualidade e um bom fertilizante são indispensáveis para um bom plantio com alta rigorosidade e longevidade. (GAMELEIRA JÚNIOR,2011)



**Figura 8 – Porcentagem dos custos com tratos culturais**

Esta etapa ocorre logo após a cobertura da cana-semente, iniciando com a aplicação de herbicidas pré-emergentes (clomazone 2 L ha<sup>-1</sup> e hexazinona + diuron 2 kg ha<sup>-1</sup>) e adesivo foliar (0,1 L ha<sup>-1</sup>), com a utilização de trator e implemento PJ com volume de calda 200 L ha<sup>-1</sup>. A adubação é feita a partir de trabalho braço uma dose uma dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> (10 sacos), necessitando de trator para fazer o transporte dos fertilizantes.

O percentual de custo de Adubação manual corresponde a 13,61%, a aplicação de herbicida 30,61%, transporte de insumos 47,62% e os encargos 8,16%.

De acordo com Morais (2009), o subfator transporte de insumos foi o mais representativo, com 52% do custo total do fator tratos culturais.

## **6. CONCLUSÃO**

Com base na análise dos custos e os resultados obtidos, é possível se ter uma visão detalhada, possibilitando um planejamento e ainda uma tomada de decisão segura com base em dados reais.

Após a coleta de todos os dados, os resultados destas apurações revelaram que o custo total do plantio de inverno de um hectare da cana-de-açúcar, na fazenda Santa Luzia, em Atalaia-AL, referente ao ano de 2021, importou-se em R\$ 9.143,64, representando 77,7 toneladas de cana-de-açúcar, onde o fator insumos teve mais relevância com 51,68% de representatividade no custo total.

Por fim, cumpre-se destacar que os resultados do cultivo da cana-de-açúcar variam de safra para safra, pois dependem diretamente dos fatores climáticos ocorridos no período.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. A. F. **Custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para um produtor da região de Coruripe - Alagoas.**
- ANDRADE, M. G. F. D. et al. **Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja.** Custos e @gronegócio Online, v. 8, n. 3, 2012, p. 24-45.
- BARACAT NETO, J. **Desenvolvimento e produção da cana-de-açúcar em função do propágulo utilizado.** Piracicaba, 2015.
- BARTZ, H. R. **Dinâmica dos nutrientes e adubação em sistemas de produção sob plantio direto.** In: FRIES, M. R. (Coord.). **Curso de atualização em recomendação de adubação e calagem.** Santa Maria: UFSM, 1998. p. 52-79.
- BRAUNBECK, O. A.; OLIVEIRA, J. T. A. Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico. *Revista Engenharia Agrícola*, v. 26, n. 1, 2006, p. 300-308.
- CÂMARA, G. M. S. & OLIVEIRA, E. A. M. **Produção de cana-de-açúcar.** Piracicaba, 1993. FEALQ.
- CÂMARA, G.M.S. **Instalação e tratos culturais da cana.** Piracicaba: Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas. 2008.
- CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. **Field scale variability of soil properties in central Iowa soils.** *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 58, p. 1501-1511, 1994
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, dezembro/2012.** Brasília: Conab, 2013. 18 p.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar 2020/2021.** <http://www.conab.gov.br/conabweb/safra.pdf>. 29/06/2022, 18h:30min.
- CORTEZ, J. W. et al. Quality of sugarcane mechanized planting. *Journal of the Brazilian Association of Agricultural*, v. 36, n. 6, 2016, p. 1136-1144

DONZELLI, J. L. **Cana de açúcar no Brasil: Pesquisa, desenvolvimento, produção e sustentabilidade. Centro de tecnologia canavieira.** 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**02/07/2022,13h:43min.

ERNANI, P. R.; NASCIMENTO, J. A.; OLIVEIRA, L. C. **Aumento do rendimento de grãos e de massa verde de milho ocasionado pela calagem.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 275-280, 1998.

FAO FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Food Outlook: biannual report on global food markets. Rome/ Italy, FAO, 2019

GAMELEIRA JÚNIOR, O. T. **Custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar em tabuleiro para fornecedor em Matriz do Camaragibe, Alagoas.**

IEA- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. <http://www.iea.sp.gov.br>, 28/06/2022, 20h:12min.

INFORZATO, R.; ALVAREZ, R. **Distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar var. Co. 290, em solo tipo terra-roxa-legítima.** Bragantia, v.16, n.1, p.1-13, 1957.

KLEIN, V. A.; LIBARDI, P. L. **Faixa de umidade menos limitante ao crescimento vegetal e a sua relação com a densidade do solo ao longo do perfil de um Latossolo Roxo.** Ciência Rural, v. 30, p. 959-964, 2000.

LANNA, G. B. M.; REIS, R. P. **Influência da mecanização da colheita na viabilidade econômico-financeira da cafeiticultura do sul de Minas Gerais.** Coffee Science, v. 7, n. 2, 2012, p. 110-121.

LIMA, R. P.; LEON, M. J.; SILVA, A. R. **Comparação entre dois penetrômetros na avaliação da resistência mecânica do solo à penetração.** Revista Ceres, v.60, p.577-581, 2013. h

LOPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P.J. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar,** Piracicaba-SP, 2008.

LYRA, P. H. N. **Avaliação do custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar para médio produtor de Alagoas em área de tabuleiro em cana-planta na safra 2002/2003.** Maceió, UFAL, 2004. Monografia (Graduação em Agronomia) Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, 2004.

MACHADO, J. L.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; SCAPIM, C. A. **Interrelações entre as propriedades físicas e os coeficientes da curva de retenção de água de um latossolo sob diferentes sistemas de uso.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa –MG, v. 32, n.2, p.495-502, 2008.

MARION, J. C. **Contabilidade Rural.** 4ª Ed., São Paulo, Atlas, 1996.

MARQUES, Marcos Omir et al. **Tópicos em tecnologia sucroalcooleira.** Gráfica Multipress Ltda, 2006.

MARQUES, P. V. (Coord.). **Custo de produção agrícola e industrial de cana-de-açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008.** Piracicaba: ESALQ/USP, 2009. 194 p.

MORAIS, J. V. M. **Custo de implantação de um hectare de cana-de-açúcar no primeiro ciclo para fornecedores em encostas de Capela, Alagoas.** Rio Largo, AL: CECA/UFAL, 2009.

OMETTO, ALDO ROBERTO. **Discussão sobre os fatores ambientais impactados pelo setor sucroalcooleiro e a certificação socioambiental.** São Carlos, SP. Dissertação (Mestrado), 2000.

PACHECO, E. P.; CANTALICE, J. R. B. **Compressibilidade, resistência a penetração e intervalo hídrico ótimo de um Argissolo amarelo cultivado com cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros de Alagoas.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.35, p.403-415, 2011.

RALISCH, R.; MIRANDA, T. M.; OKOMURA, R. S.; BARBOSA, G. M. C.; GUIMARÃES, M. F.; SCOPEL, E.; BALBINO, L. C. **Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho-Amarelo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12, p.381-384, 2008.

RIPPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. **Plantio de cana-de-açúcar: estado da arte,** 2ª ed. Piracicaba: T.C.C. Ripoli, 2007, 197 p.

ROQUE, A. A. O.; SOUZA, Z. M.; BARBOSA, R. S.; SOUZA, G. S. **Controle de tráfego agrícola e atributos físicos do solo em área cultivada com cana-de-açúcar.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, p.744-750, 2010.

ROSOLEM, C. A.; MACHADO, J. R.; BRINHOLI, O. **Efeito das relações Ca:Mg, Ca:K e Mg:K do solo na produção de sorgo sacarino.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 19, n. 12, p. 1443-1448, 1984

SHIKIDA, P. F. A.; AZEVEDO, P. F. D.; VIAN, C. E. D. F. **Desafios da Agroindústria Canavieira no Brasil Pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 49, n. 3, 2011, p. 599-628.

SILVA, F. C. da; CASTRO, A. de; FREIRE, F. J.; VENEGAS, V. H. A. **Otimização da fertilização e calagem na cultura de cana-de-açúcar por modelagem.** Embrapa Agricultura Digital, 2017.

SINDAÇÚCAR-AL, <http://www.sindacucar-al.com.br>. 28/06/2022, 19h:19min.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos - Fundamentos, Técnicas e Aplicações.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, L. S. **Variabilidade espacial do solo em sistema de manejo.** Porto Alegre: UFRGS, 1992. 102 p. Tese de Doutorado.

STONE, L. F.; GUIMARÃES, C. M.; MOREIRA, J. A. A. **Compactação do solo na cultura do feijoeiro - I Efeitos nas propriedades físico-hídricas do solo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.2, p.207-212, 2002.

SUGAWARA, L. M.; RUDORFF, B. F. T. **Acompanhamento do crescimento vegetativo da cana-de-açúcar por meio de séries temporais de NDVI do sensor Modis.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba. Anais [...]. p. 391. Curitiba: INPE, 2011.

**TOLEDO FILHO, M.R. Probabilidade de suprimento da demanda hídrica ideal da cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) através da precipitação pluvial na zona canavieira do Estado de Alagoas.** Piracicaba, 1988.72 f. **Tese. Doutor.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba- SP, 1988.