

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA de BIOSISTEMAS
LEB0589_1_-2016

DIMENSIONAMENTO OPERACIONAL DE SISTEMAS MECANIZADOS
DATA DE ENTREGA: 30 de março de 2016

Atualmente você ocupa a posição de Gerente Agrícola em uma Usina. A Diretoria solicitou para você realizar um projeto referente ao dimensionamento de um sistema mecanizado para reforma e plantio de uma área recém-adquirida, atendendo aos planos de expansão. O relatório¹, referente ao projeto, deve conter o gráfico de **Gantt** e responder as seguintes questões:

- a) O número de tratores agrícolas requeridos por potência e mês (gráfico);
- b) Número de tratores e implementos a serem adquiridos;
- c) Número de horas (média) que cada modelo de trator deve operar por ano;
- d) Número de horas (média) que cada implemento deverá operar por ano;
- e) Quantidade necessária de mudas, em toneladas, por hectare e para a área total, sabendo-se que será utilizado 2,15 kg de mudas por metro linear de sulco.

Dados Iniciais

Área Reforma/ Plantio: 1.500 ha;

Solo Argiloso;

Espaçamento da cultura: 1,55 m;

Condições de trabalho: Três turnos de trabalho com jornada de 8 horas cada. A empresa não opera aos domingos e feriados.

Eficiência Gerencial: 67%;

Forneça os resultados para os Itens a – e com base nos cenários i a vi.

Esses cenários devem ser calculados individualmente com base na situação inicial. Por exemplo: Alterar a jornada de 24 horas, três turnos, para 18 horas (dois turnos). Após a análise do cenário i, realizar a do cenário ii reduzindo o espaçamento para 1,4 metros, mas com a jornada retornando para 24 horas, três turnos e assim sucessivamente (alterar somente uma variável por item).

- i. Uma condição de jornada de 18 horas (dois turnos);
- ii. Redução de espaçamento para 1,40 metros entre linhas;
- iii. Para uma condição de chuva intensa no mês de Janeiro de tal forma que não haverá possibilidade de realizar operações nesse mês (DAS igual a zero);
- iv. A possibilidade de acréscimo na área de mais 600 ha (área em negociação);
- v. Melhoria na eficiência gerencial para 73%;
- vi. Utilizar um só modelo de trator em todas as operações- maior potência;
- vii. Fazer uma avaliação geral incluindo todos os cenários (i a vi).

¹ Numero máximo de páginas: 8; Letra: Times New Roman; Tamanho 12; Espaçamento entre linhas 1,5.

Analisar os resultados obtidos comparando-os com a situação inicial.

IMPORTANTE: Lembre-se que o relatório deve ser feito em um formato de fácil entendimento para a Diretoria, contendo as **explicações e análises** necessárias !!!!

Dias por mês	Sigla	MÊS											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Total	n	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Dom.Fer.	NDF	6	4	5	5	6	4	5	4	5	6	5	4
Secos	NDAS	11	15	15	23	31	39	31	31	30	23	14	12

Operações e épocas sugeridas pelo Departamento Agrícola

Operação		Mês
Num	Descrição	
1	Gradagem 1	Set-Dez
2	Aplicação de Calcáreo	Set-Dez
3	Gradagem II	Out-Dez
4	Gradagem III	Dez-Mar
5	Plantio	Jan-Mar
6	Aplicação de herbicida	Jan-Abril

Tratores e implementos a serem utilizados nas operações.

Equipamento	Características					Oper Num
	Modelo	Larg. de Trabalho	Velocidade	Eficiência	Potência Requerida	
		m	km h ⁻¹	%	cv	
Grade (I)	GRI	2,50	5,10	70,0	180	1
Grade (II)	GRA	2,70	6,00	70,0	140	2
Grade (III)	GRN	5,65	8,00	70,0	140	3
Distribuidor de calcáreo	DCA	16,00	7,00	57,0	100	4
Plantadora*	PCP6000		6,00	62,0	180	5
Pulverizador	PV	18,00	7,50	55,0	100	6
* Duas Linhas						

INFORMAÇÕES SOBRE O PLANTIO DE CANA DE AÇÚCAR

Fonte: Agência de Informação EMBRAPA

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/canadeacucar/arvore/CONTAG01_33_711200516717.html

Autor(es): [Raffaella Rossetto](#) ; [Antonio Dias Santiago](#)

Para a implantação de um canavial, deve-se fazer, inicialmente, o planejamento da área, realizando um levantamento topográfico. Nos locais de plantio é feito um trabalho de engenharia, conhecido como sistematização do terreno, no qual se subdivide a área em talhões e alocam-se os carregadores principais e secundários.

Atualmente, busca-se obter talhões planos mantendo linhas de cana com grande comprimento para evitar manobras das máquinas, otimizando as operações mecanizadas. Em geral, os talhões de cana são subdivididos quanto à topografia e homogeneidade do solo e apresentam, em média, entre dez e vinte hectares.

Os princípios de conservação do solo e a execução de terraços devem orientar todo o planejamento da sistematização do terreno. Antes do plantio, é necessário, também, planejar o plantio das mudas ou buscar no mercado um fornecedor idôneo. O plantio da cana pode ser efetuado manualmente ou mecanicamente.

O plantio compreende, basicamente, três etapas principais:

- corte de mudas;
- distribuição no sulco;
- corte dos colmos em pedaços menores, dentro do sulco;
- cobertura.

Porém, antes de realizar a distribuição das mudas nos talhões, muitas variáveis devem ser levadas em consideração, como:

Amostragem do solo para fins de fertilidade

Assim que terminar a sistematização do terreno, o produtor deve coletar amostra de solo em cada talhão para análise com vistas às operações de correção do solo e adubação.

Escolha da cultivar e formação de mudas sadias

É muito importante que, antes do plantio, o produtor escolha a cultivar que se adapta às características do local onde sua propriedade está estabelecida, com o objetivo de melhorar o aproveitamento dos recursos naturais e, conseqüentemente, aumentar a produtividade. Daí a importância de certificar-se se a cultivar escolhida é resistente às principais moléstias que podem ocorrer em canaviais. Após a escolha da cultivar, é importante, ainda, que o produtor verifique a procedência das mudas escolhidas, se são sadias e se realmente são da variedade escolhida.

Épocas de plantio

A escolha adequada da época de plantio é fundamental para o bom desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar, que necessita de condições climáticas ideais para se desenvolver e acumular açúcar. Para seu crescimento, a cana necessita de alta disponibilidade de água, temperaturas elevadas e alto índice de radiação solar. A cultura pode ser plantada em três épocas diferentes: sistema de ano-e-meio, sistema de ano e plantio de inverno.

Sistema de ano-e-meio (cana de 18 meses): A cana-de-açúcar é plantada entre os meses de janeiro e março. Nos primeiros três meses, a planta inicia seu desenvolvimento e, com a chegada da seca e do inverno, o crescimento passa a ser muito lento durante cinco meses (abril a agosto), vegetando nos sete meses subsequentes (setembro a abril), para, então, amadurecer nos meses seguintes, até completar 16 a 18 meses. Este período (janeiro a março) é considerado ideal para o plantio da cana-de-açúcar, pois apresenta boas condições de temperatura e umidade, garantindo o desenvolvimento das gemas. Essa condição possibilita a brotação rápida, reduzindo a incidência de doenças nos toletes.

Sistema de ano (cana de 12 meses): Em algumas regiões, a cana-de-açúcar pode ser plantada no período de outubro a novembro. Esse sistema de plantio precisa ser utilizado de forma restrita, pois apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens

- Quando se tem grandes áreas para plantio, uma segunda época de plantio facilita o gerenciamento e otimiza a utilização de máquinas e de mão-de-obra, que ficam subdivididas entre o período de plantio de cana de ano-e-meio e cana de ano.

Desvantagens

- menor produtividade que a cana de 18 meses, uma vez que a cana de ano tem apenas sete ou oito meses de crescimento efetivo (um verão);
- o preparo do solo para o plantio da cana de ano pode ser dificultado, uma vez que há pouco tempo para o preparo, incorporação do calcário e de outros corretivos etc. Logo após a colheita anterior é necessário arrancar as soqueiras para um novo plantio. Com o início da estação chuvosa, ocorrem poucos dias úteis para operações agrícolas e, se a área de plantio for muito grande, é necessária elevada quantidade de mão-de-obra nesse período;
- em algumas situações e para variedades floríferas, a utilização de inibidores de florescimento pode ser necessária.

Plantio de inverno

Com o uso da torta de filtro que contém cerca de 70 a 80% de umidade, aplicada no sulco de plantio, é possível plantar a cana-de-açúcar mesmo no período de estiagem. A torta fornece a umidade necessária para a brotação. Se ainda for feita uma fertirrigação com vinhaça, ou mesmo irrigação, o plantio da cana pode ocorrer praticamente o ano todo.

Espaçamento e profundidade

Escolher um espaçamento adequado é de fundamental importância, já que possibilita a otimização de atividades como o uso intensivo de máquinas e colheita.

O espaçamento adequado contribui para o aumento da produção, pois interfere favoravelmente na disponibilização de recursos como luz, água e temperatura – variáveis consideradas determinantes para que haja aumento de produção. O espaçamento do plantio deve variar de acordo com a fertilidade do terreno e as características da variedade recomendada. No caso da cana-de-açúcar, o espaçamento entre sulcos pode variar de um metro a 1,8 metro, com as seguintes recomendações:

- a profundidade do sulco deve variar entre 20 e 30 centímetros;
- em solos arenosos, espaçamentos mais estreitos como 1 metro ou 1,20 metro são mais indicados, pois permitem que o fechamento da entrelinha ocorra mais rapidamente, facilitando o controle do mato. Se a colheita for mecanizada, o espaçamento deve ser de ao menos 1,5 metro para evitar o pisoteamento e a

compactação das linhas de cana pelas rodas das máquinas. Em solos férteis, o espaçamento mais comum é de 1,5 metro;

- **Espaçamento uniforme:** quando a distância entre os sulcos de plantio é constante em toda a área plantada;

- **Espaçamento combinado:** quando num mesmo talhão combinam-se faixas de espaçamento uniforme com faixas de espaçamento alternado, a fim de propiciar condições para o controle do tráfego. Para a cultura da cana é comum o chamado espaçamento abacaxi, onde duas linhas de cana são plantadas a 0,30 centímetros de distância uma da outra, com espaçamento da entrelinha de 1,50 metro, num total de 1,80 metro. Existe, também, o plantio com sulcos largos. Neste caso, o sulcador faz o sulco com base larga, permitindo o plantio de mudas para formar uma linha dupla. O espaçamento total é também de 1,80 metro.

Quantidade necessária de mudas

A quantidade necessária de mudas varia entre dez e 15 toneladas por hectare. Quando a época de plantio é adequada e a qualidade da muda está excelente, pode-se optar por menores quantidades de mudas.

As mudas são canas jovens, com oito a dez meses, plantadas em condições ótimas, bem fertilizadas, com controle de pragas e doenças. É necessária a distribuição de ao menos 12 gemas por metro de sulco. Para o plantio em épocas de estiagem, é necessário dar preferência para densidade de 15 a 18 gemas por metro.

Operação de plantio

Uma vez seguidas todas as recomendações de preparo da área que irá receber as mudas, deve-se fazer o plantio. Como a cana-de-açúcar é uma cultura semi-perene, o plantio é a ocasião de preparar o solo criteriosamente para o cultivo da cana que ocorrerá nos cinco ou seis anos subsequente. É a oportunidade de aplicar calcário e incorporá-lo e controlar pragas como cupins e migdolos e controlar também as plantas daninhas.