Universidade de São Paulo – USP

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Esalq

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição - LAN

Açúcar e Álcool - LAN 1458

Qualidade da matéria-prima
Planejamento e setorização da agroindústria da cana-de-açúcar

Prof. Antonio Sampaio Baptista

Qualidade da matéria prima

Cana-de-açúcar: características tecnológicas

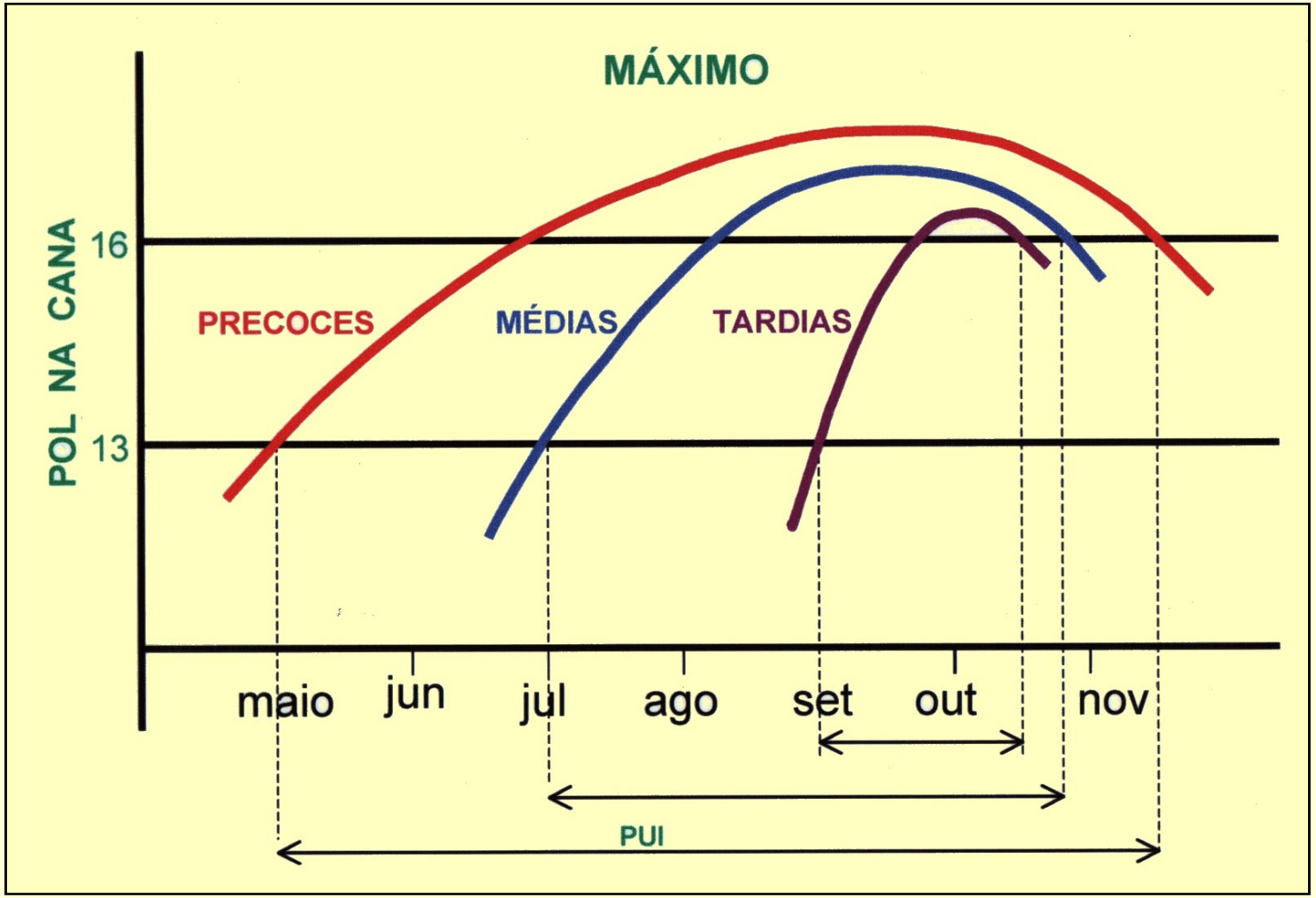
1) Teor de açúcares
   - POL: 12 a 24 %
   - Brix: 18 a 25 %
   - Pureza: ≥ 85 %
   - AR ≤ 1,5 %

2) Teor de fibra
   - 10 a 14 %

Comportamento da maturação das variedades de cana-de-açúcar

- ✓ O planejamento e a setorização das áreas cultivadas com cana visam o fornecimento de matéria-prima de forma **uniforme, constante e com qualidade tecnológica adequada** durante todo o período de safra da unidade industrial.

Comportamento da maturação das variedades de cana-de-açúcar



PUI – PERÍODO DE UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL

Fig.. - Comportamento das variedades de cana

Período de utilização industrial (PUI)

Período em que a cana pode ser processada: PUI

Estabelece-se o mínimo de 13% para Pol da cana, como sendo satisfatório para a industrialização de diferentes variedades.

Região Centro-Sul: a safra inícia-se em abril-maio e termina em novembro-dezembro;

Região Nordeste: vai de agosto/setembro até março/abril.

Por isso, é necessário o cultivo de variedades que atinjam nível ideal de açúcar para industrialização em diferentes épocas.

Comportamento da maturação das variedades de cana-de-açúcar

- ✓ *Se as variedades de cana-de-açúcar apresentam comportamento de maturação distintos durante o ano safra e não são plantadas na mesma área, como manter o fornecimento dessa matéria-prima para a indústria de forma uniforme e constante*

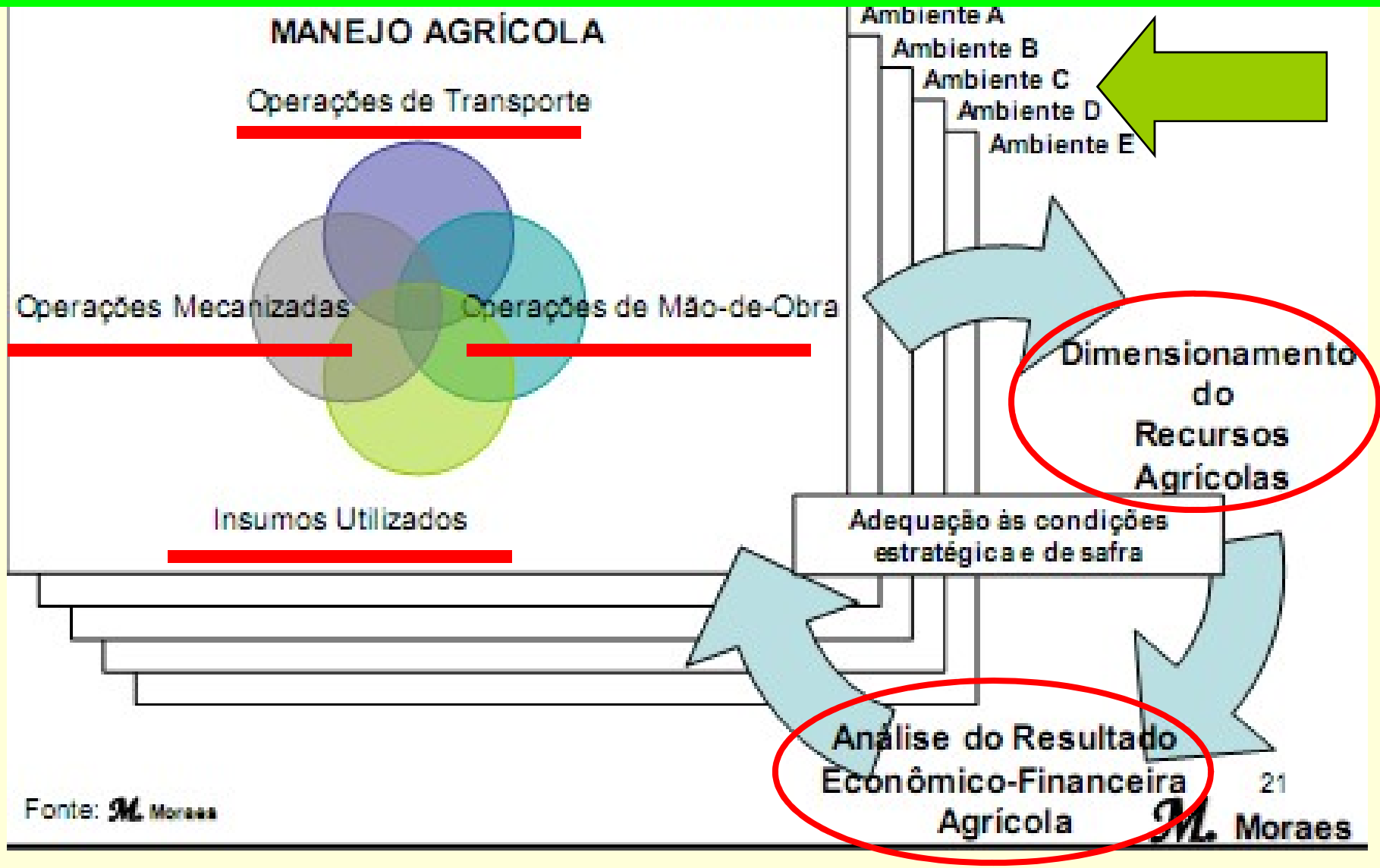
a) **Há necessidade de planejamento agroindustrial, o que possibilita o processamento de matéria-prima de boa qualidade no decorrer de toda a safra;**

Planejamento e setorização da agroindústria da cana-de-açúcar

1 Planejamento agroindustrial:

- Associação de técnicas com o intuito de reduzir de custos.

Fluxograma de Planejamento Agrícola



Planejamentos Agrícolas

Vantagens do Planejamento

- Maior facilidade para adaptação às mudanças
- Estabelecimento de responsabilidades
- Auxílio à tomada de decisão
- Visão global do quadro operacional
- Coordenação de atividades
- Objetivos específicos e conhecidos
- Minimização da adivinhação
- Poupar Tempo, Esforço e Dinheiro

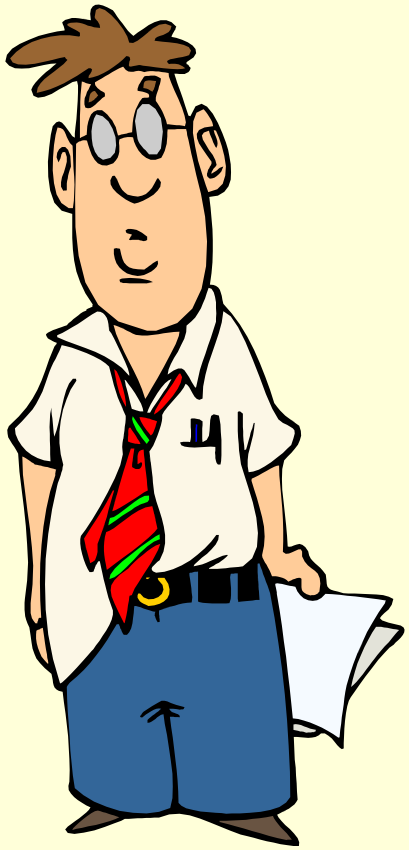
Planejamentos Agrícolas

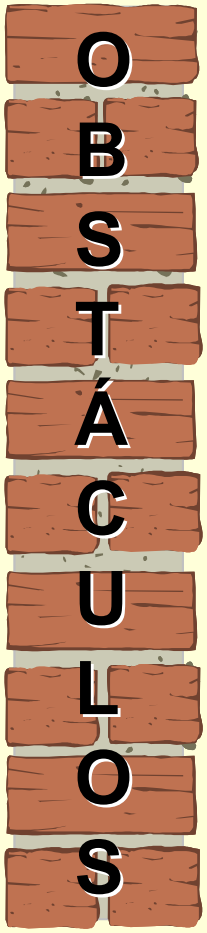
Questões Estratégicas:

- Qual é o período ideal de safra ?
- Como efetuar o fornecimento de matéria-prima ?
- Qual é o mix ideal de produção ?
- Como configurar frentes de trabalho ?
- Qual é o perfil varietal ideal ?
- Como minimizar distância de transporte ?
- Onde, quando e como colher a matéria-prima ?
- Como minimizar custos operacionais ?

Planejamento Estratégico

Como tomar uma decisão?

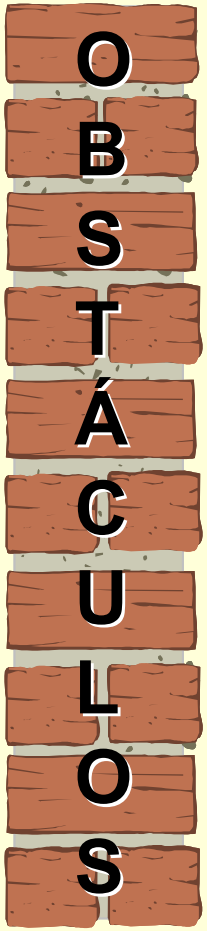




- Recursos limitados
- Reduzir custos (investimentos)
- Prazo de tempo limitado
- Falta de informações
- Conflitos internos/externos
- Complexidade do problema
- Incertezas

Planejamento Estratégico

Como tomar uma BOA decisão?

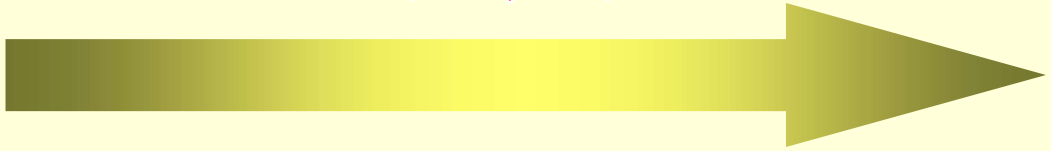


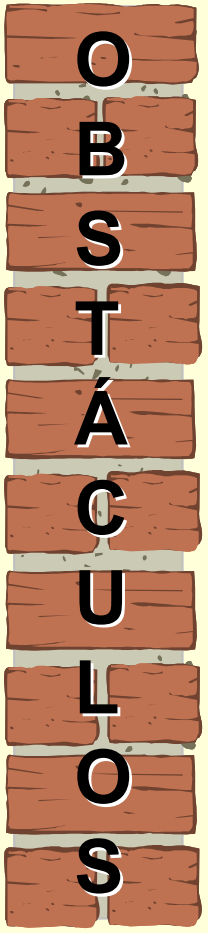
Planejamento Estratégico

Como tomar uma BOA decisão?

- Antecipar problemas (pró-ativo)
- Levantar informações
- Gerar e analisar possíveis cenários
- Minimização da adivinhação
- Escolher o melhor caminho

PLANEJAMENTO





Planejamento e setorização da agroindústria da cana-de-açúcar

Planejamento integrado lavoura/indústria :

- Visa maior interrelacionamento e cooperação entre os setores agrícola e industrial, objetivando o incremento no rendimento e eficiência de um modo geral das operações unitárias e a melhoria da qualidade do álcool, açúcar, aguardente e subprodutos.

Setor industrial

- Equacionar a necessidade diária de cana;

- informar ao setor agrícola através de reuniões diárias as ocorrências da indústria que possam refletir no aumento dos estoques de campo;

- informar as características tecnológicas das canas recebidas para processamento;

- orientar a colheita de variedades visando bagaço;

Setor industrial

- exigir qualidade tecnológica e limpeza da cana recebida;
- produzir e projetar a formação de produtos e resíduos de aplicação agrícola;
- extrair e transformar o açúcar da cana com a máxima eficiência que a tecnologia implantada permite.

2. Planejamento Agrícola e a necessidade de Informação

Planejamento Agrícola

Processo cúpula
(empresa)

Informações disponíveis de ambiente

Procedimentos e critérios

Planos de produção

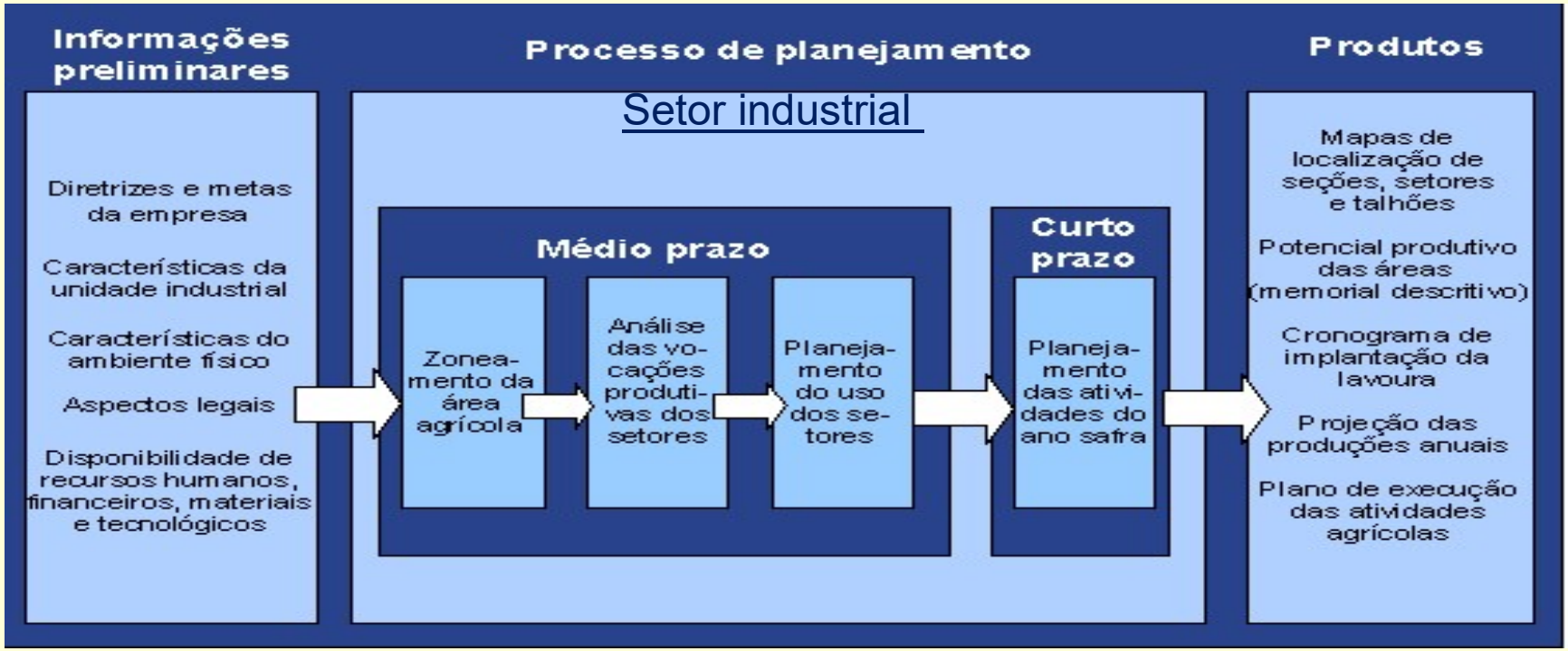


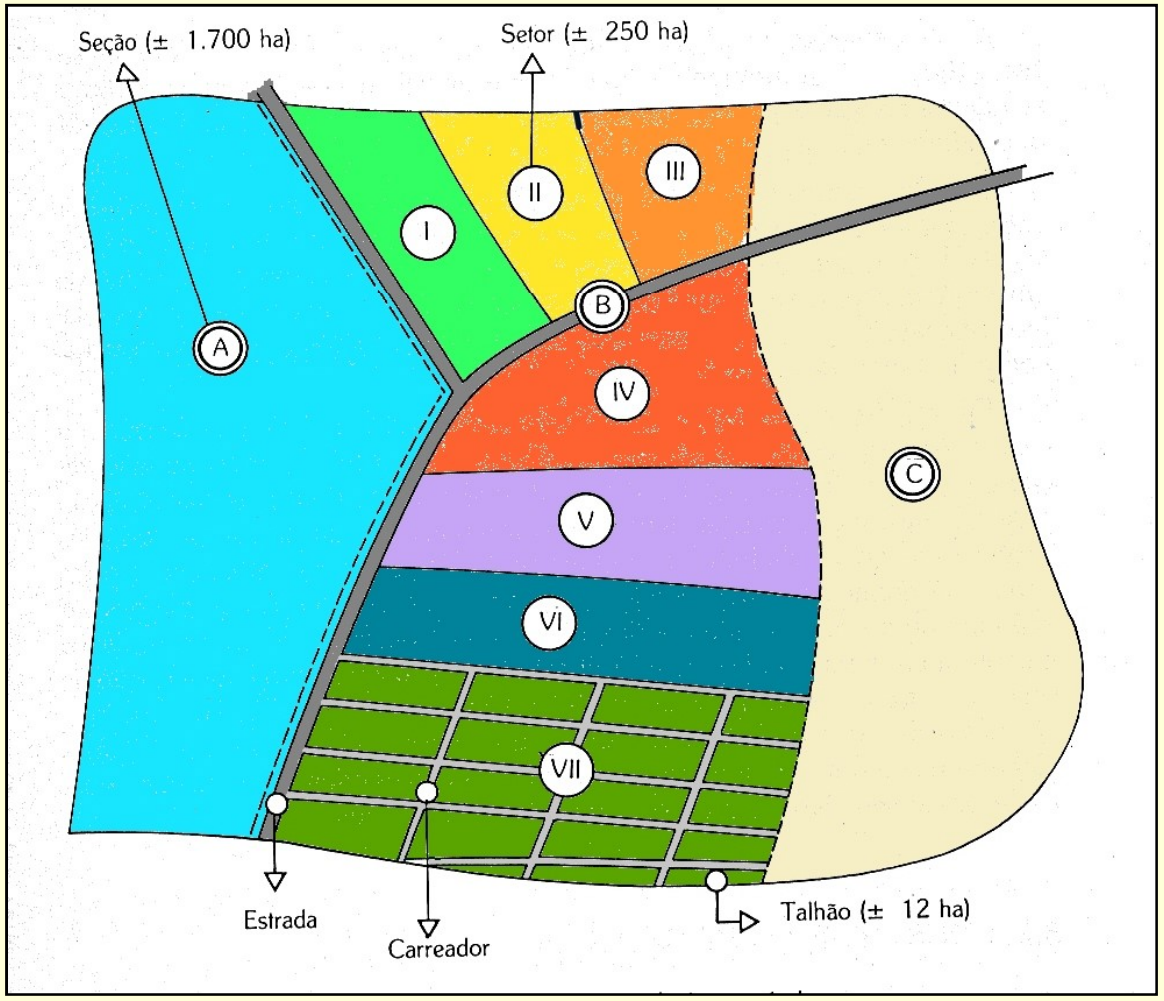
Figura - Esquema representativo do modelo de planejamento utilizado (Brugnaro & Sbragia, 1986).

SETORIZAÇÃO DA ÁREA AGRÍCOLA

Setorização → divisão da área para eficientemente administrar e cultivar.

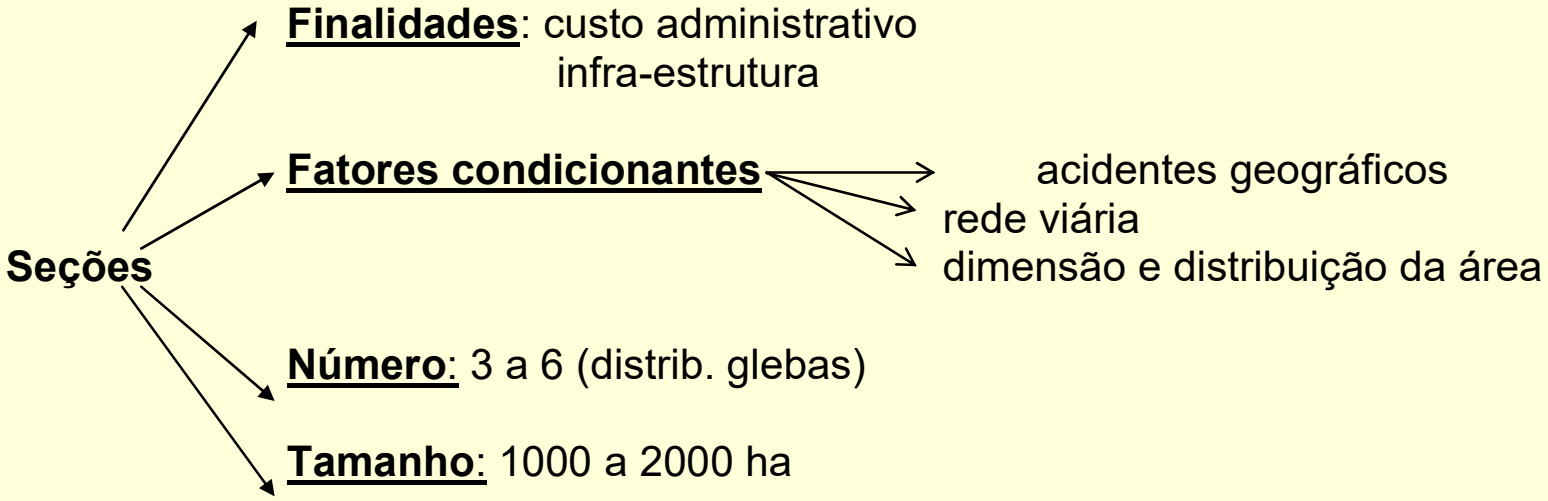
Seções, setores e talhões

3.1. SEÇÕES (MÓDULO ADMINISTRATIVO)



CARACTERÍSTICAS DOS MÓDULOS

SEÇÕES (MÓDULO ADMINISTRATIVO)

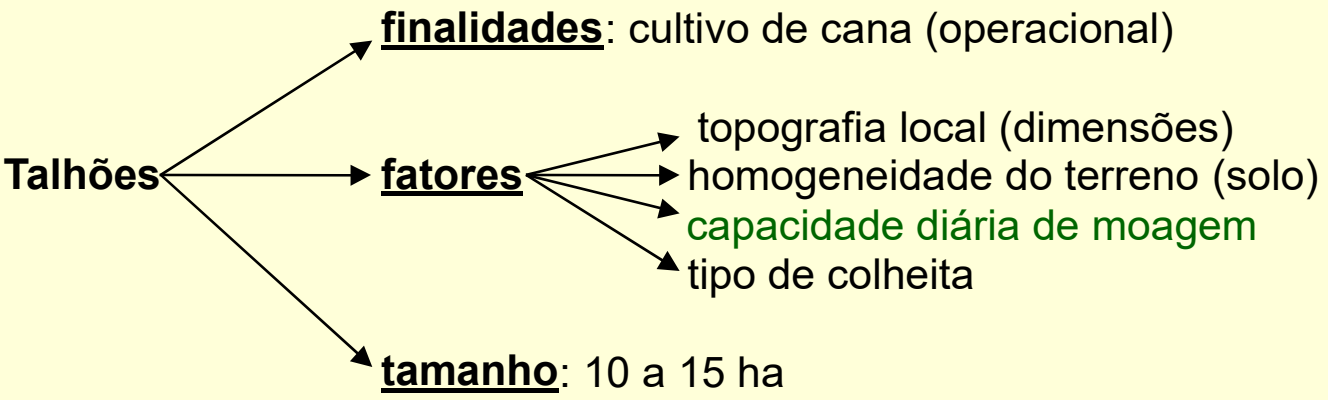


Setores (módulo técnico agrícola)

Setores

- **finalidades**: compatibilizar a colheita agrícola para abastecer a indústria por 5 a 10 dias.
- **define**: área com solo, plantio na mesma época, com uma variedade única (homogeneidade).
- **Área**: 200 a 300 ha
- **fatores**:
  - relevo
  - fertilidade do solo e tecnologia
  - localização das unidades e
  - épocas de colheita de safras

TALHÕES (MÓDULO OPERACIONAL)



Fluxo de veículos nos talhões durante a colheita

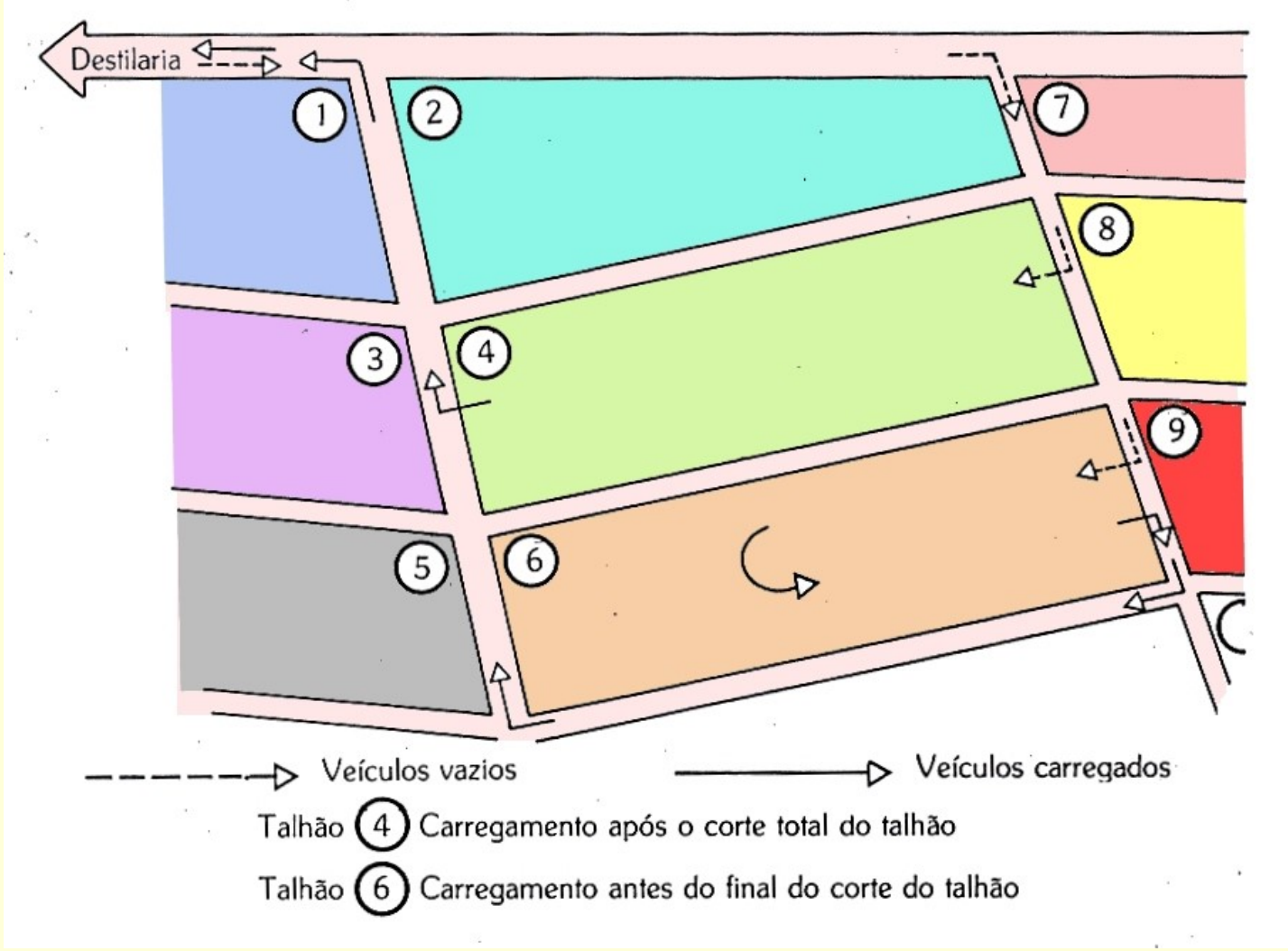


Figura – Representação esquemática do fluxo de veículos. (Brugnaro & Sbragia, 1986).

PRODUTIVIDADE MÉDIA POR TALHÃO

	Talhão 1	Talhão 2	Talhão 3	Talhão 4	Talhão 5	Talhão 6	Talhão 7	Produção	Produtividade média	
									por ha cortado	por ha cultivado
Ano 1	Cana-planta	1o. Corte	2o. Corte	3o. Corte	4o. Corte	5o. Corte	6o. Corte	(t)	(t/ha)	(t/ha)
Produção (t)	0	120	100	90	80	75	70	535	89,17	76,43
Ano 2	1o. Corte	2o. Corte	3o. Corte	4o. Corte	5o. Corte	6o. Corte	Cana-planta			
Produção (t)	120	100	90	80	75	70	0	535	89,17	76,43
Ano 3	2o. Corte	3o. Corte	4o. Corte	5o. Corte	6o. Corte	Cana-planta	1o. Corte			
Produção (t)	100	90	80	75	70	0	120	535	89,17	76,43
Ano 4	3o. Corte	4o. Corte	5o. Corte	6o. Corte	Cana-planta	1o. Corte	2o. Corte			
Produção (t)	90	80	75	70	0	120	100	535	89,17	76,43
Ano 5	4o. Corte	5o. Corte	6o. Corte	Cana-planta	1o. Corte	2o. Corte	3o. Corte			
Produção (t)	80	75	70	0	120	100	90	535	89,17	76,43
Ano 6	5o. Corte	6o. Corte	Cana-planta	1o. Corte	2o. Corte	3o. Corte	4o. Corte			
Produção (t)	75	70	0	120	100	90	80	535	89,17	76,43
Ano 7	6o. Corte	Cana-planta	1o. Corte	2o. Corte	3o. Corte	4o. Corte	5o. Corte			
Produção (t)	70	0	120	100	90	80	75	535	89,17	76,43

CUSTO DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

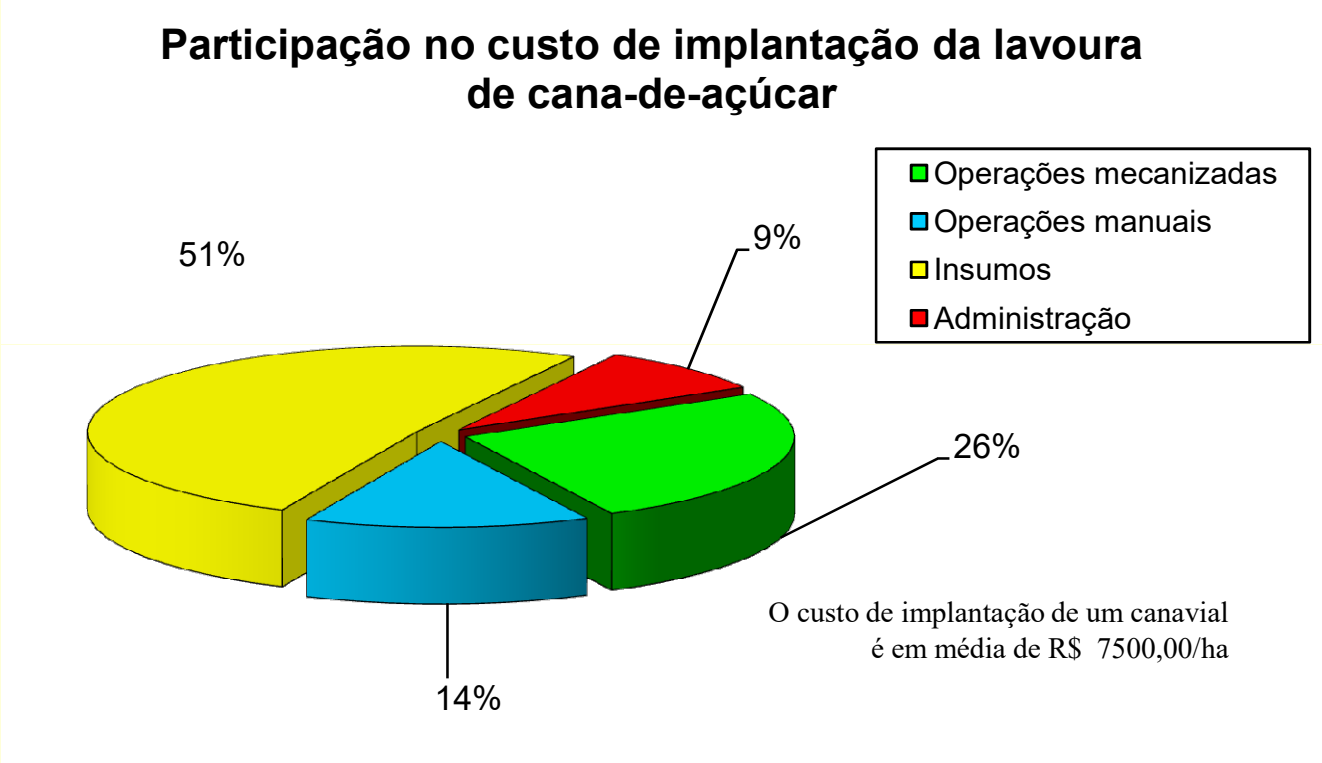


Figura 3 – Demonstração do percentual de participação dos principais componentes do custo de implantação da lavoura de cana-de-açúcar

Considerações finais

1- Há necessidade de se definir quais tipos de produtos se tem interesse, a fim de selecionar a melhor matéria-prima;

2- No Brasil, a cana-de-açúcar é adotada como a principal matéria-prima para o setor sucroenergético;

3 - Os cultivares de cana-de-açúcar apresentam comportamentos de maturação distintos entre eles e conforme a época do ano;

Considerações finais

4 - A maturação da cana define o melhor momento de se proceder a colheita e deve ser feita com o auxílio de instrumentos e equipamentos de laboratório, a fim de se ter mais sucesso.

5 - É necessário que se tenha cana de boa qualidade durante toda a safra e que o fornecimento seja contínuo e uniforme;

6 – O planejamento e a setorização da produção de cana-de-açúcar é essencial para obter matéria-prima de boa qualidade e que o fornecimento seja uniforme e constante durante todas a safra.

Referências

1 - BRUGNARO, C.; SBRAGIA, R. (Coord.) *Gerência agrícola em destilarias de álcool*. 2. ed. Piracicaba: Ministério da Indústria e do Comércio, 1986. 212 p.

2- CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de Instruções. 5a Edição, CONSECANA-SP, Piracicaba-SP, 2006. 111p.

3 - CAMARGO, C.A. Conservação De Energia na indústria do Açúcar e do álcool. IPT: SÃO PAULO, 1990.

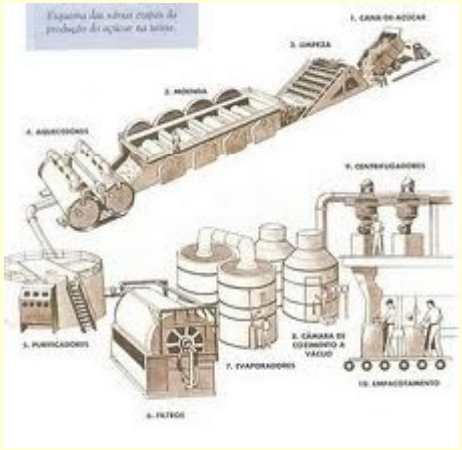
4 – RIBEIRO, C. A. F.; BLUMER, S. A.G.; HORII, J. Apostila de Tecnologia de Açucar. ESALQ/USP – Piracicaba/SP, 1999.

Agradecimentos

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO!!

Prof. Antonio Sampaio Baptista

e-mail: asbaptis@usp.br

Setor de Açúcar e Álcool

LAN/ESALQ/USP