

# PLANEJAMENTO AGRÍCOLA EM CANA-DE-AÇÚCAR

Caetano Brugnaro<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de produção e industrialização da cana-de-açúcar caracteriza o que se convencionou chamar agroindústria. O segmento industrial - produção de açúcar, álcool e outros - não difere, em essência, de outros tipos de indústrias, exceção feita à sazonalidade da safra, à perecibilidade da matéria-prima e à intervenção do Governo no setor.

O segmento agrícola, entretanto, tem uma série de características específicas. A produção de matéria-prima dá-se tanto a nível das próprias empresas agroindustriais (usinas e destilarias) como a nível de fornecedores autônomos.

No primeiro caso, embora as indústrias, de modo geral, possam ser consideradas como de pequeno e médio porte, suas áreas agrícolas são grandes plantações (em comparação com outras explorações), de 5.000 a 20.000 hectares ou mais. Somando-se o fato de que a cana exige, por unidade de área, um volume considerável de máquinas, insumos e pessoas, ao lado de épocas relativamente definidas para as operações agrícolas, a administração deste complexo necessita munir-se de técnicas que permitam caminhar em direção ao objetivo básico de produzir matéria-prima em quantidade, qualidade, prazos e custos adequados.

No caso dos fornecedores de cana às indústrias, há uma variabilidade muito grande no tamanho das áreas cultivadas, o que exigirá adaptações nos conceitos e indicações a serem aqui apresentadas.

A agroindústria canavieira utiliza-se de insumos agrícolas, e, em relação aos chamados defensivos, bem menos intensamente do que se costuma imaginar. Por outro lado, produz resíduos com relativo poder poluente. Desta forma, a operação de uma unidade desse tipo deve ter sempre em conta programas de proteção ao meio ambiente, seja por obediência a legislações específicas, seja pela própria conveniência empresarial de dilatar a vida útil econômica do seu patrimônio ou pelo dever cívico de respeitar o verdadeiro papel de uma empresa na sociedade moderna. Obter lucro, embora o objetivo central em sistemas capitalistas, não deve elidir o compromisso social básico de gerar riqueza e bem-estar, de preferência equitativamente distribuídos entre todos os reponsáveis pela sua obtenção.

Uma típica empresa agroindustrial canavieira compõe-se de três áreas: agrícola, industrial e administrativo-financeira, a primeira encarregada da produção da matéria-prima, a segunda de sua industrialização (cana própria e de fornecedores) e a terceira de dar o suporte necessário para que as outras duas possam operar.

Mesmo sendo de naturezas distintas, as áreas agrícola e industrial devem trabalhar integradas, para que o fluxo campo-fábrica contribua para o objetivo básico de aumentar a

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., Professor do Depto. de Tecnologia Industrial e Sócio-Economia, do CCA/UFSCar, Cx.P. 153, 13.600-000, Araras, SP.

rentabilidade da empresa.

Encontra-se em BRUGNARO & SBRAGIA (2): "O trabalho envolvendo a combinação e a coordenação da utilização dos recursos necessários para se atingir objetivos específicos chama-se *Administração*. A administração inclui planejamento, organização, direção e controle e sua tarefa básica é a de fazer as coisas através das pessoas".

"[...] O trabalho gerencial não é executar as tarefas propriamente ditas, mas, antes, prover as condições necessárias para que elas possam ser executadas. Isto implica trabalhar com tecnologia, pessoas, materiais e dinheiro, num esforço para conseguir que as coisas sejam feitas com o máximo rendimento possível".

A função gerencial de planejamento consiste na aplicação de técnicas de elaboração de planos de produção. "Um bom plano possibilita antecipar problemas e resolvê-los a um custo mais baixo"(2). Costuma-se classificar o planejamento como de curto prazo (um ano) e médio prazo (horizonte de 5 anos). Entretanto, a nível operacional, é comum usinas e destilarias fazerem planos de safra semanais e diários<sup>2</sup>. É necessário, também, distinguir o planejamento de acordo com o nível de decisão envolvido: nos níveis mais altos da hierarquia, o planejamento (estratégico) é mais abrangente, centralizado e crítico, tornando-se, conforme se desce na escala de poder da estrutura organizacional, mais específico, descentralizado e rotineiro (2).

Alguns princípios básicos da função planejamento devem estar sempre na mente do administrador (3):

a) racionalidade: refere-se principalmente à seqüência lógica que devem respeitar entre si as ocorrências do processo produtivo, atentando-se para as suas múltiplas interdependências. Por exemplo, as duas atividades que mais consomem a atenção gerencial são plantio e colheita, dado o grande volume de recursos humanos e materiais envolvidos, além do "sincronismo" exigido pela colheita. Esse parece ter sido, entre diversos outros, um dos fatores que levaram à adoção em grande escala do plantio de cana de ano-e-meio, para evitar a coincidência de operações de plantio de cana de ano (grosso modo, setembro a dezembro) e de colheita (maio a novembro); de forma bastante elementar, significa também que o plantio não pode ocorrer antes do preparo do solo, ou que o transporte de matéria-prima só pode acontecer depois de seu corte e carregamento, etc.;

b) elasticidade: recomenda a prudência que os planos tragam embutidas margens de segurança para fazer frente a imprevistos. Os planos devem ser elaborados como se tudo fosse difícil e executados como se tudo fosse fácil. Traduzindo: por exemplo, tendo-se previsto um rendimento operacional na aração de 0,40 ha/h e o rendimento observado acabar sendo de 0,42 ha/h, o "pior" que pode acontecer é a operação terminar antes do prazo estabelecido,

---

<sup>2</sup>Essa estratégia visa conciliar a entrada de cana própria com a de fornecedores, esta em quantidades não uniformes durante os diferentes dias da semana. Diariamente, as chefias agrícolas e industriais reúnem-se, de manhã e à tarde, para avallar a cana existente no campo (queimada, cortada) e no barracão, para estabelecer a fluxo diário (manhã) e o programa de queima (tarde).

com a conseqüente liberação das máquinas e implementos envolvidos. Um outro exemplo: ao se dimensionar colhedoras mecânicas, sabendo-se de antemão dos problemas de manutenção que essas máquinas apresentam, pode-se pensar em estabelecer uma margem de segurança de 25% sobre o número matematicamente determinado. Esse parâmetro está ligado ao conceito de confiabilidade (na máquina), usado por BALESTREIRE *et al.* (1). O princípio da elasticidade liga-se ao de reajustamento segundo o qual pequenos imprevistos não devem alterar substancialmente os planos, admitindo-se ligeiras dilatações de prazos para execução de operações agrícolas, acréscimo de algumas unidades de máquinas ou veículos, e assim por diante;

c) exeqüibilidade: significa que os planos devem ser realistas, utilizando em sua formulação estimativas baseadas em observações práticas próprias<sup>3</sup>, nas recomendações da pesquisa ou na experiência de outras pessoas que venham trabalhando em condições ambientais e tecnológicas semelhantes.

No presente texto, pretende-se anotar os principais pontos que devem nortear o processo de planejamento da produção de cana-de-açúcar.

## 2. ETAPAS DO PLANEJAMENTO

Neste item, procura-se dar uma visão geral do processo de planejamento, ficando alguns enfoques específicos para os itens seguintes.

Partindo-se do princípio de que a unidade agroindustrial canavieira está assentada num ambiente físico dado, os componentes clima, solo e planta vão orientar, sob as diretrizes empresariais e via tecnologias disponíveis, os sistemas de produção de cana-de-açúcar. Para efeito didático pode-se enumerar algumas etapas do processo de planejamento, como a seguir (2, 5).

### 2.1. Coleta de informações

As principais informações que devem estar disponíveis ao se iniciar o planejamento são dos seguintes tipos (2):

- a) diretrizes e metas da empresa;
- b) dados da unidade industrial;
- c) dados do ambiente físico;
- d) informações de natureza jurídico-legal;
- e) informações de natureza sócio-econômica;
- f) dados de natureza técnica.

Esses tipos de informações são necessários tanto no planejamento de médio prazo como no de curto prazo, variando, é óbvio, a profundidade e o detalhamento dos dados. Para o médio prazo (5 anos), deve-se ter em mãos dados que permitam, inclusive, planejar a subdivisão da área total (V. item 3). Mesmo no caso de unidades com lavouras já implantadas esses conceitos permanecem válidos, devendo-se direcionar os programas de renovação dos

---

<sup>3</sup> Este aspecto traz à tona a importância da função gerencial de controle. Embora fundamentalmente ligada ao objetivo de permitir ao gerente tomar decisões sobre correções na execução ou reforço ao bom desempenho, permite também a formação de um banco de dados imprescindível para a elaboração de planos futuros.

canaviais no sentido de adequação ao novo layout estabelecido.

Para o planejamento de curto prazo, pressupondo que já se tenha um conhecimento completo das características dos solos, as principais informações de natureza técnica referem-se a precipitações pluviiais, riscos de geada (nas regiões do país onde este problema é relevante), produtividade potencial, variedades recomendadas, épocas de colheita, coeficientes operacionais (para todas as operações) e preços dos fatores. Essas informações podem ser obtidas nos próprios registros da unidade (subproduto do controle) ou externamente (outras unidades, universidades, etc.). Soma-se a isso informações sobre fatores limitantes como quantidade de álcool e açúcar a produzir e disponibilidade de recursos (humanos, materiais e financeiros).

## 2.2. Adoção de pressupostos

Esta ação, que deve estar presente em cada etapa ou aspecto do planejamento do processo produtivo, depende fundamentalmente do preparo técnico da equipe de planejamento (gerente e subordinados, cada um em sua área específica). Nada mais é do que tomar decisões a cada passo do planejamento. Ex.: destruição de soqueira por método químico ou mecânico? Se mecânico, com arado ou grade? E assim por diante.

Também é conveniente ter-se em mente planos para fazer face a situações emergenciais (quebra na indústria, fogo acidental, geada, excesso de chuvas). Desnecessário dizer que o imprevisto não se planeja, mas não se deve esperar o contratempo acontecer para só então procurar-se formas de resolvê-lo. Por exemplo, em regiões sujeitas a geadas, a gerência agrícola deve preestabelecer esquemas para manejo dos canaviais no caso de ocorrer a intempérie. Ou, sabendo-se por resultados de pesquisa, que a cana queimada deteriora-se mais rapidamente em pé do que cortada, no caso de uma parada imprevista na indústria a cana que estiver queimada no campo deve ser cortada normalmente e ficar aguardando restabelecimento do fluxo campo-indústria de matéria-prima.

## 2.3. Estabelecimento de objetivos

Objetivos mal formulados são a causa principal do descrédito e do insucesso dos planos. Devem ter uma definição clara, como, por exemplo, "reduzir em 10% o custo da adubação pela adoção do processo A em lugar do B". Os objetivos devem ser claramente especificados, mensuráveis, passíveis de verificação e com metas alcançáveis.

Os objetivos de longo prazo podem ser, por exemplo, dos seguintes tipos: a) Aumentar a sacarose recuperável de 0,9 para 1,0 kg/m<sup>2</sup> em cinco anos; b) Manter programa de renovação anual de canaviais de 15% da área; c) Operar programa de desenvolvimento e treinamento de mão-de-obra; d) Manter stand de plantio de 15 gemas viáveis por metro linear de sulco; e assim por diante.

Para o curto prazo, os objetivos poderiam se resumir a apenas três: a) aumentar a produtividade; b) reduzir custos de produção; c) aumentar os preços da cana (fornecedores) ou do açúcar e do álcool (agroindústrias). Neste caso, o empresário, isoladamente, não tem poder de decisão, mas o resultado da política em questão tem influência nas decisões de natureza estratégica.

## 2.4. Determinação de ações

Em unidades já instaladas e em operação, as ações planejadas giram em torno do programa de colheita e reforma de canaviais, que praticamente determina os demais. Convém lembrar que o êxito do programa de plantio depende do programa de produção de mudas, motivo pelo qual deve-se ter um planejamento de médio prazo (5 anos) em bases anuais. Assim, por exemplo, estabelecido o programa citado, já se tem determinados quais talhões não devem receber tratamentos culturais nem vinhaça, quais os talhões a serem incluídos no programa de cultivo de soqueira, quando e onde devem ser realizadas operações de preparo de solo, etc.

## 2.5. Elaboração do cronograma

Estabelecido o programa de colheita e preparo de solo, as operações subseqüentes estarão praticamente a ele condicionadas. O nível de detalhamento é uma escolha pessoal, mas, para grandes áreas, é conveniente um certo grau de detalhe, o que facilitará as operações de controle durante a execução das atividades planejadas.

Do programa básico, deriva o cronograma de operações e este, com o uso de coeficientes (padrões), permite estimar as exigências de mão-de-obra, de materiais, de máquinas, de implementos e de veículos. Um ponto importante a ser destacado é o tempo efetivo disponível para cada operação. Assim, por exemplo, no planejamento de plantio em meses chuvosos deve-se estimar os dias em que não será possível executar as operações previstas.

Idealmente, o planejamento deve ser feito a nível de talhão. Entretanto, como o número destes pode ser muito grande, o que talvez torne a programação impraticável a esse nível, pode-se estabelecer como "unidade de manejo" áreas contínuas e uniformes quanto a tipo de solo, sistema de produção, variedade e datas de plantio, colheita e reforma.

## 3. SUBDIVISÃO DA ÁREA

Dada sua dimensão, a área agrícola de uma usina ou destilaria, e mesmo de algumas categorias de fornecedores, evidentemente não tem condições de ser manejadas como uma gleba única. Variações de tipos de solos e de topografia, acidentes geográficos, infra-estrutura pública, dispersão das áreas e o próprio tamanho da planta industrial fazem com que seja necessário subdividir a área total, sob três enfoques: administrativo, técnico e operacional. A unidade administrativa será aqui chamada de **seção**, a técnica de **setor** e a operacional de **talhão**, embora esses termos não sejam de uso universal<sup>4</sup>.

Ao par disso, essas unidades necessitam de uma malha viária, representada por estradas e carreadores, que deve ser dimensionada em harmonia com a infra-estrutura pública existente e que têm nos acidentes geográficos obstáculos para a sua implantação.

---

<sup>4</sup> É usual, por exemplo, o enfoque a nível de fazendas, que identificam as unidades originais que compuseram o atual patrimônio agrícola.

### 3.1. Seções

Sendo a seção uma unidade administrativa, a ela se associam um cargo de chefia (chefe de seção ou administrador) e uma infra-estrutura de transportes e comunicações. Dada a sua natureza, o número de seções influi na eficiência e no custo administrativo da empresa.

A delimitação geográfica das seções pode ser definida pelos seguintes fatores principais:

- a) acidentes geográficos;
- b) rede viária existente;
- c) dimensão e distribuição da área física.

Rios de maior porte, outros acidentes geográficos e ferrovias costumam ser obstáculos ao livre trânsito na área agrícola, constituindo-se, por esse motivo, em limites naturais entre seções. Por outro lado, a rede viária pública existente de modo geral facilita o trânsito entre as diversas unidades físicas da empresa. A área física orienta o dimensionamento das seções pelo seu tamanho - áreas totais que podem ser adequadamente administradas por um chefe - e pela sua dispersão, onde a distância entre as diversas glebas é o fator preponderante.

Apenas como indicador, uma seção pode ter uma área de 2.000 a 3.000 hectares (2), além do que pode começar a apresentar problemas para ser bem administradas.

### 3.2. Setores

O setor está sendo aqui definido como a unidade "técnica" e, portanto, deve apresentar homogeneidade quanto a relevo e propriedades do solo. Esta condição permite o estabelecimento de sistemas de produção uniformes para cada setor (ou para setores de características semelhantes).

Em condições normais, os setores podem ter de 200 a 300 hectares (2). Áreas mais acidentadas ou com maior variação de tipos de solo forçam a constituição de setores menores.

Outro aspecto a ser considerado é a localização do setor em relação à unidade industrial, fator que orienta a sua destinação para a colheita no início, meio ou final de safra. Indicações sobre critérios para avaliação do potencial de uso dos setores serão apresentados no item 4.

### 3.3. Talhões

Trata-se de unidades operacionais; são as menores unidades em que a área é dividida. O tamanho e o formato dos talhões são influenciados pelos seguintes fatores principais: capacidade diária de moagem, número de frentes de corte, relevo, propriedades do solo e tipo de colheita programado.

Idealmente, deve-se buscar um dimensionamento tal que, de modo geral, diariamente se possa queimar<sup>5</sup> um número de talhões que forneça matéria-prima para um dia de moagem. Exemplo: uma unidade com moagem diária de 3.000 toneladas de cana própria, com três

---

<sup>5</sup> Partindo-se do princípio de que a colheita de cana queimada ainda é o processo predominante. No caso de colheita de cana crua, esse fator em particular deixa de ser limitante.

frentes de cortes e produtividade média esperada de 82 t/ha, deverá colher, diariamente, cerca de 12 ha de cana por frente de corte.

Em relação ao relevo, sua configuração limita o tamanho e o formato dos talhões. Quanto mais movimentado o relevo, menor a flexibilidade para se obter talhões com áreas maiores.

As propriedades do solo influem, em primeira e mais importante instância, sobre a produtividade e, portanto, sobre o tamanho do talhão. Em segundo lugar, uma tendência maior à compactação força a constituição de talhões de menor comprimento, para evitar que o trânsito acumulado no final dos sulcos cause adensamento do solo além dos limites toleráveis.

No caso de colheita mecanizada, são desejáveis talhões com maior comprimento possível, visando aproveitar a capacidade operacional das colhedoras (2). Isto vale para a maioria das operações mecanizadas: sulcos mais compridos diminuem a necessidade de manobras por unidade de área, implicando em menores custos operacionais. Este fator, entretanto, só deve ser analisado em conjunto com os anteriores.

É muito comum encontrar-se, nas unidades em operação, verdadeiras "colchas de retalho" na utilização de talhões e setores, no que se refere a variedades, épocas de colheita e categorias de corte, o que tem como consequência um indesejável aumento dos custos operacionais. Esse fato, embora dificulte, não impede que se tenha, no planejamento de médio prazo, programas de uniformização de sistemas de produção, mesmo que com o sacrifício de talhões ainda economicamente produtivos.

#### 3.4. Estradas e carreadores

As unidades (subdivisões) da área física mencionadas nos três sub-ítens anteriores, para que possam ser operadas, necessitam de uma malha viária de acesso e escoamento. Essas vias crescem de complexidade na medida em que devem servir, nesta ordem, talhões, setores e seções. Em alguns casos, para a sua execução não basta o conhecimento técnico-agronômico da Gerência Agrícola, sendo necessário recorrer-se a projetos elaborados por profissionais especializados. Em qualquer hipótese, deve-se atentar para os cuidados com a drenagem de águas de chuva de acordo com parâmetros adequados de conservação de solo, para o eventual dano a fontes ou cursos d'água e para possíveis implicações em terrenos limítrofes. Além disso, devem ser observados ângulos de conexão, raios de curva, aclives, revestimento e sinalização adequados à velocidade e tipo de veículos ou máquinas que se servirão da rede viária em questão.

As vias que circundam os talhões são usualmente denominadas carreadores, que fluem para estradas secundárias e estas para estradas principais (particulares ou públicas), seja para viabilizar o transporte da cana para a indústria, seja para carrear pessoal, maquinaria e insumos para os talhões.

As estradas principais, que podem ser conectadas à rede viária pública existente, destinam-se a tráfego mais intenso, normalmente têm duas mãos de direção e devem receber tratamento de via preferencial. Como indicação, sua largura deve girar em torno de 8 metros. Como regra geral, essas vias devem localizar-se nas partes mais altas, onde usualmente o terreno é mais firme e o escoamento de água é facilitado. Nas proximidades da balança e no trajeto

desta ao local de descarregamento, a via de acesso à unidade industrial, mesmo que de construção rústica, deve ter fluxo em "mão dupla".

As estradas secundárias recebem dos talhões ou distribuem para estes, o fluxo de máquinas e veículos. Podem ter largura um pouco menor que as principais (indicação: 6 metros). No período de safra, dado ao intenso tráfego, é de todo conveniente que essas vias tenham mão única de direção e que facilitem a saída de caminhões carregados de cana (com velocidade reduzida e muito pouca capacidade de manobra) no sentido campo-indústria. No caso de relevo acidentado, as estradas secundárias devem localizar-se, de preferência, no terço inferior da encosta, para facilitar a saída de veículos carregados no sentido descendente.

Os carregadores, como via de acesso envolvendo os talhões, são basicamente definidos pela constituição destes, sempre levando-se em conta aspectos de tipo de solo, declividade e erodibilidade da área em questão. O dimensionamento dos carregadores deve levar em conta alguns fatores, dentre os quais se destacam: a) declividade do terreno, o que pode levar ao desenho de carregadores descontínuos; b) escoamento de água (sangradouros) para as áreas laterais e respeito às curvas de nível e terraços determinados pela tecnologia de conservação de solos; c) posição do canal de vinhaça (quando for o caso) em relação ao carregador: sempre em sua parte inferior; d) adequação às ruas mortas para não dificultar o trânsito de máquinas e veículos e não causar danos à lavoura durante manobras; e) conexão com estradas de forma a facilitar a manobra de veículos carregados; f) nos carregadores construídos no sentido do declive do terreno, manutenção minuciosa e permanente de forma a impedir que a erosão provoque o rebaixamento de seu leito. Além de sua função básica como via de transporte, os carregadores têm também o papel de aceiros, motivo pelo qual devem ser mantidos livres de matéria vegetal seca.

Todas as unidades discutidas neste item (seções, setores, talhões, estradas e carregadores) devem ser devidamente registradas em mapas e plantas, que, do geral para o particular, vão crescendo em detalhes, como o recomendado por MIALHE *et al.* (4): a) quadrilátero cartográfico, em escala 1:100.000 ou 1:500.000, contendo toda a área da base física e sua localização em relação a cidades, rodovias públicas principais, coordenadas geográficas, etc.; tem a finalidade principal de indicar o acesso à propriedade; b) planta geral, em escala de até 1:50.000<sup>6</sup>, contendo limites das propriedades, toponímia, acidentes naturais, infra-estrutura pública, etc.; c) plantas setoriais, em escala até 1:5.000, que serão o material básico para a visualização gráfica do planejamento (planialtimetria, mapeamento dos solos, setores, talhões, etc.).

#### 4. ANÁLISE DO POTENCIAL AGRONÔMICO DOS SETORES

Sendo o setor a "unidade técnica" da área agrícola, sua delimitação deve ser de tal forma que englobe talhões contíguos

---

<sup>6</sup> Dependendo do tamanho e da dispersão da área, isso pode ser conseguido nas cartas do IBGE (1:50.000) ou mesmo em fotografias aéreas (1:20.000), este último caso praticamente restrito a propriedades de fornecedores de cana.

com uniformidade de topografia e tipo de solo. Isso permite que se estabeleça, para o setor (e para os demais setores com características análogas), um sistema de produção único. Este, por sua vez, resulta do conhecimento técnico-agronômico do ambiente físico, em que se procura viabilizar diretrizes empresariais através de tecnologias e recursos disponíveis.

As atividades devem ser programadas no sentido de evitar que os fatores limitantes presentes no setor afetem de forma significativa o fluxo contínuo de atividades durante o ano todo. Principalmente no que se refere ao período de colheita, é necessário que a matéria-prima flua para a indústria de forma ininterrupta, às vezes 24 horas por dia, tanto no início como no meio e no final da safra.

Deve-se também levar em conta que os veículos que transportam cana não devem ter variações bruscas em sua demanda, o que seria extremamente desvantajoso em termos econômicos. Para tanto, deve-se procurar estabelecer frentes de corte de tal forma que o tempo médio necessário por viagem não sofra grandes oscilações, o que depende, além da distância média percorrida, das condições de trafegabilidade nas diferentes áreas e nas diversas fases da colheita.

Nos tópicos seguintes procura-se comentar os fatores, relacionados ao clima, ao solo e às variedades de cana-de-açúcar que devem orientar a destinação dos setores para início, meio ou final de safra.

#### 4.1. Clima

Além de influir diretamente sobre o comportamento fenológico da cana - V. MIALHE *et al.* (4) - o clima tende a direcionar as épocas de colheita, nos diferentes setores, também por sua influência sobre fatores de ordem operacional.

Apenas como referência, tome-se como início de safra os meses de maio e junho, como meio de safra de julho a meados de setembro e, como final, daí em diante (2). Posto isto, pode-se verificar que o clima influi sobre condições operacionais, como se pretende mostrar a seguir, baseando-se em anos típicos.

"A época de início de safra caracteriza-se pelo final da época chuvosa, em que ainda há presença de água no solo, mas declínio da temperatura, da umidade relativa do ar e da luminosidade; a época de meio de safra é de seca, acentuando-se a queda de temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar; e a época de final de safra caracteriza-se pela presença progressiva de chuvas, simultaneamente ao aumento da temperatura, da luminosidade e da umidade relativa do ar." (2).

No início de safra deve-se observar que: a) os trabalhadores rurais ainda estão com a "munheca dura" para a operação de corte da cana, o que limita o seu rendimento operacional; b) pode ter havido atraso na execução do plantio de cana de ano-e-meio ou no programa de manutenção dos caminhões, o que diminui o número desses veículos disponível para a colheita; c) com o início da safra, há necessidade de se abrir frentes para aplicação de vinhaça próximas à unidade industrial.

Somando-se a isso a já mencionada presença de umidade no solo, para o início de safra deve-se reservar setores mais próximos da indústria e que tenham facilidade de acesso e escoamento de veículos carregados e de mão-de-obra para o corte da cana. Para as

frentes de corte à média e longa distâncias da unidade industrial é fundamental que se destinem setores com boa trafegabilidade no período considerado. Neste caso, deve-se evitar terrenos com declive acima de 5%, principalmente se argilosos, e os de várzea. Entretanto, para baixadas sujeitas a geadas, pode ser interessante colher no início da safra, desde que não haja problemas de trafegabilidade no caso de chuvas normais para a época.

No final de safra verifica-se que: a) aumenta progressivamente a freqüência e a intensidade das chuvas; b) os equipamentos da indústria, as máquinas e os veículos agrícolas quebram com maior facilidade; c) se há plantio de cana de ano, coincidem as duas atividades agrícolas mais complexas da empresa (plantio e colheita), que demandam veículos e equipamentos de uso comum, além da própria atenção gerencial.

Por estes motivos, recomenda-se que se reservem para o final da safra setores próximos à unidade industrial e à média distância sem limitações de trafegabilidade.

Depurando o exposto acima, conclui-se que o período de meio de safra é o que apresenta as menores dificuldades de ordem operacional. Sendo impraticável imaginar-se uma safra concentrada apenas nos meses de julho a setembro (Centro-Sul), salvo para médios ou pequenos fornecedores, levando-se em conta apenas a influência do clima sobre condições operacionais, pode-se reservar para esse período aqueles setores com limitações de topografia e trafegabilidade, podendo-se deixar para esta fase, inclusive, os mais distantes da fábrica.

Em qualquer hipótese, porém, deve-se evitar o tráfego de veículos pesados sobre a lavoura, principalmente com solo muito úmido, o que poderia, além de causar transtornos operacionais (atolamento), danificar de forma irremediável a soqueira da cana-de-açúcar emergente.

#### 4.2. Solo

A avaliação do potencial agrícola dos solos é condição fundamental para o êxito do planejamento de sua utilização. Assim, é necessário providenciar-se um mapeamento detalhado de suas classes de capacidade de uso, técnica esta de amplo domínio da ciência agrônômica.

Além da influência sobre o desempenho operacional, as características do solo afetam o número programado de cortes, este uma função da fertilidade natural - tomada aqui no seu sentido mais amplo, englobando, além da presença de nutrientes, os teores de água e ar, a atividade microbiana, etc. - dos tratamentos culturais, da época de corte e da variedade.

Solos mais férteis tendem a propiciar maior número de soqueiras, mantidos constantes os demais fatores. Além dessa influência direta, a fertilidade do solo influi na longevidade da cana-de-açúcar também através da época de colheita: "do meio para o final da safra (normalmente a partir de agosto), pode acentuar-se o secamento da cana, por causa da falta de água que ocorre nessa época; em conseqüência, os setores com solos mais fracos, principalmente aqueles com menor teor de água disponível (solos que apresentam a característica de baixa retenção de água), não seriam indicados para serem colhidos na época citada". (2).

Embora seja uma característica varietal, a capacidade de brotação da soqueira também depende das características do solo,

via época de colheita. Para uma mesma variedade, sob mesma condição de temperatura, nos meses mais secos a brotação é tanto mais dificultada quanto menor o teor de água disponível no solo.

Assim, solos menos férteis (incluindo menor capacidade de retenção de água) devem, preferencialmente, ser colhidos em épocas com temperaturas mais altas e com maior umidade, para facilitar a brotação da soqueira, o que ocorre nas épocas de início e de final de safra.

Em qualquer caso, a conjugação solo-variedade que não permita a formação de uma estrutura radicular bem desenvolvida tende a diminuir a vida útil do canavial, inclusive pelo arrancamento de touceiras durante a colheita. Isso é mais comum em solos arenosos.

Os componentes do ambiente físico vistos nos dois itens anteriores apresentam pouca flexibilidade no que se refere a alterações por ação do homem, principalmente se considerado o aspecto econômico. Essa rigidez é maior com relação ao clima do que em relação ao solo.

O terceiro componente, a planta, aqui representada pela cana-de-açúcar, é passível de manuseio mais flexível, dentro das limitações impostas pelas variedades disponíveis e economicamente recomendadas. Desta forma, para cada setor, conhecidas suas variáveis climáticas e do solo no que se refere à época de colheita, pode-se eleger um rol de variedades adequadas a cada situação.

"Constituem características varietais, além da produção, uma série de atributos: período útil de industrialização, época de maturação, teor de sacarose, percentagem de fibra, capacidade de rebrota das soqueiras, exigências nutricionais e de água, resistência a pragas e doenças, secamento apical, florescimento, porte, acamamento, tolerância ao frio, diâmetro de colmo, perfilhamento, facilidade de despalha, presença de joçá, etc." (2). Seria utópico imaginar que se poderá, um dia, obter variedades de cana-de-açúcar com todas as características favoráveis ao mesmo tempo. Na prática, o que se deve procurar é conciliar as características mais importantes - produtividade, rusticidade, teor de sacarose - com a vocação agrícola dos setores existentes.

Com relação a variedades, nesse trabalho está sendo omitida a discussão sobre o planejamento do seu manejo - composição do canavial, P.U.I., controle de maturação, entre outros - visto que esses assuntos estão cobertos por outras áreas do conhecimento de maneira mais satisfatória do que poderia ser aqui apresentado.

#### 4.3. Uso dos setores

A natureza do planejamento de uso dos setores é sempre de médio ou longo prazos, embora elaborado em bases anuais. As atividades de produção de mudas, preparo do solo, plantio, cultivo da cana-planta, colheita e cultivo de soqueiras, cada uma delas digna de um planejamento anual específico, devem ser projetadas atentando-se para as suas interligações, num horizonte de pelo menos 5 anos.

Pode-se citar alguns critérios básicos que devem nortear o planejamento do uso dos setores:

a) exceto em períodos de implantação ou expansão da lavoura, deve-se buscar regularidade nas áreas anuais a serem trabalhadas em plantio, tratos culturais e colheita; isto tem o propósito de

permitir à empresa manter mais ou menos constante, ano a ano, sua demanda por pessoal, insumos e serviços de máquinas e veículos. Desta forma, diminui-se o risco de sobrecarga ou ociosidade dos fatores mencionados, principalmente dos que têm características de permanentes;

b) estando a lavoura estabilizada em termos de áreas anuais a serem trabalhadas, o ideal é manter-se com poucas variações de uma safra para outra, a qualidade e a quantidade da cana-de-açúcar produzida, o que facilita o planejamento estratégico da empresa em relação ao fluxo de caixa e à negociação de cotas de produção com órgãos oficiais, além de otimizar a infra-estrutura própria de armazenamento de açúcar e de tancagem de álcool;

c) o fornecimento de matéria-prima deve ser regularmente distribuído durante toda a safra, visando atender, em todo o período, a capacidade de moagem instalada ou estabelecida pela empresa. Sempre que possível, as variações de qualidade devem ser minimizadas, dentro do ciclo fenológico normal da cana, o que favorece a eficiência industrial da agroindústria;

d) quanto menor a subdivisão do setor, maior a eficiência operacional e, portanto, menores os custos de produção. Lembrar que plantio e colheita, principalmente, exigem mobilização de um verdadeiro "exército" de pessoas, máquinas e veículos de transporte;

e) a instalação de viveiros comerciais perto ou dentro do setor a que se destinam as mudas tem as vantagens de se poder verificar *in loco* o comportamento da variedade a ser utilizada e de reduzir os custos de transporte.

Neste texto, deliberadamente não se procurou entrar em alguns aspectos essenciais ao planejamento, como, por exemplo:

a) conhecimento técnico-agronômico necessário à equipe da Gerência Agrícola;

b) dimensionamento das necessidades de recursos humanos e materiais;

c) metodologia de estimativa de custos.

Todos os dados, avaliações e projeções gerados no processo de planejamento devem ser de alguma forma registrados, em fichas, plantas ou memoriais, e devem resultar em documentos executivos a serem implementados pelas chefias agrícolas envolvidas, cada uma delas em seu nível de competência. Nos dias atuais, com as facilidades oferecidas pela Informática, pelo menos um microcomputador e pessoal apto a operá-lo são requisitos indispensáveis de apoio ao trabalho da Gerência Agrícola.

Como comentário final, mencione-se que o planejamento está intimamente ligado à função gerencial de controle. É através deste que as chefias avaliam a execução das atividades *vis a vis* o que foi planejado, obtendo assim elementos para corrigir distorções ou para reforçar o bom desempenho. Planos cuja execução não é convenientemente avaliada transformam-se em "burocracia", que eventualmente pode gerar documentos vistosos mas pífios em resultados práticos.

## 5. LITERATURA CITADA

1. BALESTREIRE, L. A.; COBRA, A.P.; OMETTO, D. A. 1982. Otimização da colheita de cana-de-açúcar. São Paulo, *Alcool & Açúcar* 2(6):28-33, set.-out.
2. BRUGNARO, C. & SBRAGIA, R. coord. 1982. *Gerência agrícola em destilarias de álcool*. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR SUPER, 210p. ilustr. (Coleção Planalsucar, 1).
3. BRUGNARO, C. & SBRAGIA, R. coord. 1984 *Gerência industrial em destilarias de álcool*. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR SUPER, 311p. ilustr. (Coleção Planalsucar, 3).
4. MIALHE, L. G.; RIPOLI, T. C. C.; MILAN, M. 1983 *Organização da base física para destilarias (2º parte)*. São Paulo, *Alcool & Açúcar*, 3(9):36-45, mar.-abr.
5. SOUTH AFRICAN SUGAR ASSOCIATION Experiment Station. S. d. *Manegement and productivity*. Modular course 1984. N. p.