



Fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar

Claudio Cezar Meneguetti¹ (FECILCAM) ccmenguetti@hotmail.com

Silvana Mezaroba² (FECILCAM) silvana_mez@hotmail.com

Profa. Dra. Andréa Machado Groff³ (FECILCAM) andrea_groff@hotmail.com

Resumo: O cultivo da cana-de-açúcar possui uma grande importância econômica no cenário mundial, sendo o Brasil o maior produtor. Mesmo com tamanha proporção de produção, algumas medidas adotadas durante o plantio, manejo e após a colheita da cana-de-açúcar podem originar melhorias na produtividade da cultura e conseqüentemente proporcionar aumento nos lucros. Nesse aspecto, o presente trabalho objetiva apresentar os fatores relacionados ao ambiente, a planta e ao manejo, a fim de indicar como esses fatores interferem nos resultados da produtividade canavieira e conseqüentemente como afetam a qualidade da cana e seus derivados. As pesquisas abordadas justificam-se pela disseminação das práticas de planejamento de uma produção com utilização eficiente dos naturais segundo a área de conhecimento de Engenharia da Sustentabilidade. O método de abordagem do tema foi o qualitativo. Ao término das pesquisas concluiu-se que é possível agregar produtividade e qualidade a produção de cana-de-açúcar segundo as práticas de Engenharia da Sustentabilidade.

Palavras-chave: Ambiente; Genética; Manejo.

1. Introdução

A cana-de-açúcar possui boa adaptação ao território Brasileiro, sendo por isso, cada vez maior o crescimento de seu cultivo em vários estados. Mas mesmo assim o cultivo da cana não pode ser realizado em qualquer região, pois essa cultura possui exigências ambientais e de manejo. Quando essas exigências não são atendidas geralmente ocorre queda na produtividade, perda na qualidade da cana e conseqüentemente no produto final, ou até mesmo quando os fatores necessários à cultura não forem os ideais, poderá ocorrer a morte da planta (GROFF, 2010).

As exigências da cana-de-açúcar ao ambiente estão relacionadas diretamente ao clima, temperatura, umidade, luz, solo e disposição de nutrientes. Sendo assim importante o estudo da área a qual se pretende cultivar a cana, escolhendo dessa forma uma variedade que se adapte aquele ambiente. Outro dos fatores que deve ser analisado antes do plantio é a característica genética da cana-de-açúcar, pois hoje atualmente o melhoramento genético possibilita desenvolver variedades mais produtivas e com maior resistência aos ataques de pragas e doenças (GROFF, 2010).

¹ Graduando em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná (UEPR), campus Campo Mourão.

² Graduanda em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná (UEPR), campus Campo Mourão

³ Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Paraná, mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá e doutora em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná e INRA (França). Professora da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão .



Entre as áreas de conhecimento da Engenharia de Produção este trabalho enquadra-se na área de Engenharia da Sustentabilidade. A qual é definida como “Planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, da destinação e tratamento dos resíduos efluentes destes sistemas, bem como da implantação de sistema de gestão ambiental e responsabilidade social.” (ABEPRO, 2010).

Quanto as sub-áreas de conhecimento relacionadas a Engenharia da Sustentabilidade, o presente trabalho apresenta seu foco, segundo (ABEPRO, 2010), voltado para sub-área do Desenvolvimento Sustentável.

Este trabalho foi desenvolvido dentro da disciplina de Fatores de Produção Agropecuária (GROFF, 2010), no curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da FECILCAM, durante o ano de 2010, tendo como objetivo a busca de informações referentes ao cultivo adequado da cana-de-açúcar visando à produtividade e qualidade através de uma produção limpa (MEZARROBA e MENEGUETTI, 2010).

O presente artigo apresenta-se dividido em sete partes. Na primeira seção aborda-se brevemente o tema, seguindo na segunda seção sua teoria de base, sendo na terceira seção abordada a metodologia e na quarta as considerações finais.

2. Fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar

2.1. Fatores relacionados ao ambiente

GROFF (2010) informa que o clima ideal é aquele que apresenta duas estações distintas, uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de outra fria e seca, para promover a maturação e conseqüente acúmulo de sacarose nos colmos.

FREITAS (2007) explica que mensalmente as temperaturas médias devem ficar entre 30^oC a 34^oC fator que favorece o acúmulo de açúcar, abaixo de 20^oC o crescimento é muito lento. Acima de 35^oC também é lento, e além de 38^oC o crescimento é nulo. A umidade em excesso compromete a produtividade e a falta de chuva provoca a morte da planta, o ideal é que durante o crescimento da planta a umidade esteja entre 80 e 85%, fator que favorece o alongamento rápido da cana, durante o amadurecimento a umidade deve ficar entre 45 e 65% , favorecendo o acúmulo de açúcar na cana.

De acordo com TOWNSEND (2000) a luz está relacionada ao espaçamento, plantas muito próximas competem por luz e conseqüentemente tem problemas com a fotossíntese tendo perdas no acúmulo de nutrientes e açúcar. A luz não influencia na brotação da planta, mas sem luz não há perfilhamento nem crescimento da cana.

TOWNSEND (2000) informa também que são preferíveis os solos localizados nas baixadas, planos, profundos, porosos e férteis, argilosos ou arenosos. Neste caso os solos arenosos são melhores, pois auxiliam o acúmulo de açúcar pela planta. O pH entre 7 e 7,3 melhora a capacidade de absorção de nutrientes principalmente cálcio e magnésio. Solos propensos a encharcamento podem provocar o apodrecimento da planta, solos secos também podem provocar a morte da planta.

GROFF (2010) cita que no caso de uma topografia acidentada devem ser realizadas algumas práticas conservacionistas para diminuir o risco de erosão do solo, como o plantio em curva de nível e o terraceamento. A cobertura morta age contra as altas temperaturas e os



ventos, que ressecam os terrenos, além disso, protege o solo contra a erosão. O plantio em curva de nível e o terraceamento também são aliados contra a erosão.

Segundo FILHO (1994), além de carbono, hidrogênio e oxigênio, a planta necessita de uma série de outros nutrientes que estão apresentados abaixo junto com os problemas ocasionados pela falta deles:

-Macronutrientes: exigidos em maiores quantidades (kg/ha): nitrogênio: atraso no desenvolvimento vegetativo; fósforo: diminuição e afinamento do tamanho dos colmos; potássio: afinamento dos colmos; cálcio: as folhas podem morrer prematuramente; magnésio: apresenta lesões em forma de ferrugem; enxofre: estreitamento das folhas e afinamento dos colmos.

-Micronutrientes: exigidos em menores quantidades (g/ha): boro: ressecamento das folhas; cloro: murchamento das folhas; cobre: afinamento das folhas; ferro: a planta inteira pode tornar-se clorótica; manganês: desfiamento das folhas; molibdênio: secamento prematuro das folhas; e zinco: perfilhamento reduzido.

A correta disposição de macro ou micronutriente no solo ou no adubo faz com que haja um aumento na produtividade da cana e, conseqüentemente, na de açúcar.

2.2.Fatores Relacionados à Planta

2.2.1. Genética

MARQUES (2009) explica que alguns cruzamentos possibilitaram aumento na fertilidade e resistência a pragas e doenças. O primeiro cruzamento efetuado para essa melhoria foi entre a *Saccharum officinarum* (rica em açúcar) e a *Saccharum spontaneum* (tolerante a pragas e doenças). Já existem variedades de cana-de-açúcar geneticamente modificadas sendo testadas em campo, isso possibilitará o aumento da produtividade comercial da cultura. A sacarose e o etanol provenientes da cana-de-açúcar transgênica são idênticos aos produtos obtidos da cana convencional.

De acordo com FREITAS (2007) os principais fatores relacionados à qualidade genética são as plantas com alto teor de sacarose, pureza e porcentagem de fibra na cana. As principais variedades de cana são as que possuem alto teor de sacarose e resistência a pragas e doenças.

2.3.Fatores Relacionados ao Manejo da Cultura

2.3.1. Escolha da espécie ou variedade

ESPINOZA (2010) explica que antes de escolher a variedade a ser cultivada deve-se definir a que fim vai se destinar a planta, pois existem variedades diferentes para o consumo animal, produção de etanol, açúcar, cachaça e alimentos.

As variedades a serem escolhidas devem apresentar alto índice de produtividade, elevado teor de açúcar, boa capacidade de rebrota, ausência de florescimento ou fechamento, fácil despalha, resistência a pragas e doenças, bom perfilhamento, difícil tombamento e ausência de joçal.

Ainda segundo o mesmo autor, devem ser escolhidas de acordo com as exigências do clima e solo onde serão cultivadas, e com o período de maturação (tardia: setembro e novembro. Média: julho a novembro ou precoce: maio e junho). A boa qualidade das mudas é



o fator de produção de mais baixo custo e que maior retorno econômico proporciona ao agricultor, principalmente quando produzida por ele próprio.

2.3.2. Escolha da área para plantio

Para TOWNSEND (2000) ao se escolher a área de plantio deve-se proceder a coleta e análise do solo, a fim de determinar a necessidade ou não de correção e adubação. Devem-se evitar áreas infestadas por cupins subterrâneos, pois prejudicam a germinação, além de ter elevados gastos com seu controle. Escolher a área conforme os fatores relacionados ao ambiente.

2.3.3. Correção e Fertilização da área e da cultura

ROSSETO, *et al.* (2004) explica que a correção e fertilização da área da cultura são práticas utilizadas na melhoria da produtividade, elas são procedidas de uma análise química do solo. As técnicas mais utilizadas para correção e fertilização segundo ele são:

- Calagem: Utilizada para corrigir a acidez do solo, já que solo básico aumenta a produtividade. A calagem também neutraliza o alumínio tóxico e o manganês, aumenta a disponibilidade de cálcio, fósforo e magnésio.
- Gessagem: constitui importante fonte de cálcio e enxofre para as plantas, a um custo relativamente baixo.
- Adubação com vinhaça: Utilizada como fertilizante para substituir a adubação química.
- Adubação verde: utilizada com as vantagens de controle da erosão e de ervas-daninhas, reciclagem de nutrientes, elevação da CTC do solo, aumento da atividade microbiana e da retenção de água do solo e fixação do N₂ atmosférico.
- Adubação mineral: Feita para corrigir o nitrogênio, o fósforo e o potássio.

2.3.4. Espaçamento entre plantas e sistema de plantio

TOWNSEND (2000) recomenda que a cana-de-açúcar tenha um espaçamento entre plantas de 0,9m a 1,4m. Quanto mais adensado for o plantio, menor será o diâmetro dos colmos e menor será a produtividade. São necessárias de 8 a 15 toneladas de mudas para cada hectare a ser plantado. Existem duas épocas de plantio de acordo com as diferentes regiões, uma entre janeiro a março e outra entre setembro e outubro. A cana-de-açúcar deve ser plantada em sulcos, com profundidade próxima a 30 cm e coberta com uma camada de 5 cm a 10 cm de solo.

2.3.5. Controle de pragas e doenças

De acordo com MARQUES (2009) dentre as principais pragas e doenças da cana-de-açúcar estão:

- Carvão: A doença provoca definhamento na cana-de-açúcar, reduzindo os rendimentos agrícolas e industriais;
- Escaldadura: A escaldadura provoca baixa germinação das mudas, morte dos rebentos ou de toda a touceira e baixo rendimento em sacarose. Com os avanços da doença advêm à seca e a morte das plantas.
- Raquitismo das soqueiras: As mudas portadoras do raquitismo exibem germinação lenta e desuniforme.



-Podridão Abacaxi: Os toletes atacados não germinam, provocando falhas na lavoura, podendo dar prejuízo total.

-Nematóides: diminuem cerca de 43% da produção de colmos.

-Cupins: Os principais prejuízos ocasionados pela infestação de cupins são causados aos toletes destinados aos novos plantios. Os cupins destroem o tecido parenquimatoso e as gemas, causando falhas na lavoura.

-Broca da cana: Os prejuízos decorrentes do ataque são a perda de peso devido ao mau desenvolvimento das plantas atacadas, morte de algumas plantas, quebra do colmo na região da galeria por agentes mecânicos e redução da quantidade de caldo e sacarose.

-Besouro Migdolus: em sua fase larval, ataca e destrói o sistema radicular da cana-de-açúcar. As perdas provocadas por esse inseto podem chegar a completa destruição da lavoura.

-Besouro-da-cana: Bloqueia a parte basal das plantas e rizomas, surge amarelecimento do canavial, morte das plantas e falhas nas soqueiras.

O controle de plantas invasoras pode ser feito através de capinas ou pelo uso de herbicidas. O primeiro é melhor, pois não deixa resíduos de herbicidas na planta. Da mesma forma o monitoramento do surgimento de pragas e doenças deve ser constante, adotando-se medidas de controle, quando necessário, como, por exemplo, o uso de inimigos naturais, fungicidas e pesticidas, que não causem danos ao ambiente.

2.3.6. Fatores que influenciam a qualidade da cana-de-açúcar

ESPINOZA (2010) cita que o uso de queimadas antes da colheita pode provocar a exsudação de açúcares na região da casca. Estes açúcares podem se perder quando se realiza o processo de lavagem dos colmos na indústria utilizada para eliminar as impurezas como a terra que fica aderida ao colmo devido à exsudação. A queima da folhagem pode ainda ocasionar a formação de furfural e do hidroximeetilfurfural no próprio caldo da cana. A irrigação e fertirrigação feitas por gotejamento podem aumentar o rendimento e a qualidade da cana.

2.3.7. Colheita

Segundo GROFF (2010) é ideal que a colheita seja realizada na fase em que os colmos estejam com maior acúmulo de açúcares (glicose, frutose e sacarose). Na colheita há um crescente aumento na mecanização, mas ainda predomina o corte manual com carregamento mecânico. A cana deve ser cortada rente ao solo, cortes ainda mais altos ou profundos prejudicam a rebrota. As folhas secas devem ser deixadas nas entrelinhas, servindo como cobertura de solo. Após, em média, quatro ou cinco cortes consecutivos, a lavoura canavieira precisa ser renovada, efetuando-se um novo plantio.

2.3.8. Pós Colheita

FREITAS (2007) informa que após o corte, a cana é transportada por meio de caminhão ou carreta tracionada por trator. A cana deve ser armazenada em local sombreado e de temperatura amena, pois a exposição ao sol pode favorecer a propagação de bactérias. O tempo entre a recepção da cana e seu processamento deve ser de no máximo 24 horas, após esse intervalo a perdas na qualidade da cana devido à deterioração e formação de alcoóis superiores.



3. Metodologia

O método de abordagem utilizado para o desenvolvimento desse trabalho foi o qualitativo. As pesquisas feitas acerca dos fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar classificam-se, quanto aos meios, como bibliográfica e, quanto aos fins, como descritiva e investigativa.

As pesquisas quanto aos meios bibliográficos referem-se às buscas de informações em livros, artigos, teses e publicações, pertinentes aos temas de plantio, cultivo e manejo da cana-de-açúcar.

As pesquisas investigativas foram realizadas na Usina Santa Terezinha na cidade de Iguatemi no Estado do Paraná, para se efetuar coleta de dados pertinentes ao assunto e posterior estudo de caso.

A pesquisa realizada acerca dos fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar foi realizada através de buscas em portais que possuem conteúdo aberto ao público, sendo eles o Portal de Periódicos Capes, Portal Scielo, Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Anais do Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), e na biblioteca digital da USP, pelas palavras-chave: Plantio; Manejo; Colheita, e; Cultivo. Nas buscas por trabalhos não se estabeleceu um limite temporal.

4. Considerações finais

Verificou-se que é possível atribuir melhorias na produtividade e na qualidade da produção da cana-de-açúcar através da escolha certa da área e da variedade a ser cultivada, empregando técnicas de Engenharia da Sustentabilidade na busca de uma produção limpa que não agrida o meio ambiente.

Os tratos culturais devem seguir as exigências da planta, fazendo com que ela consiga absorver todos os nutrientes necessários desde a sua germinação até sua completa maturação, e também impedindo a proliferação de pragas e doenças que afetem o rendimento produtivo da cana.

A genética da cana-de-açúcar só vai realmente favorecer a produtividade e qualidade, quando forem seguidas todas as práticas adequadas de manejo associadas ao ambiente adequado a variedade da planta.

Não basta apenas produzir a cultura com qualidade. Após o corte os cuidados com a cana também são importantes, pois é nesse meio que ocorrem muitas das perdas nas propriedades físico-químicas da matéria. Portanto para uma boa produção canavieira deve haver uma conexão desde as informações iniciais sobre as características da planta até a sua chegada a indústria.

Referências

ESPINOZA, L.J.S. Tecnologia de Produção de Cachaça. Conselho Regional de Química IV Região. 2000, SP/MS. *Anais...*

FILHO, J. O. Seja o doutor do seu canavial. *Potafos*. Arquivo do agrônomo n.6. Setembro, 1994.

FREITAS, C.E. Qualidade da matéria prima. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. 2007, Brasília, DF. *Anais...*

GROFF, A. M. *Fatores de Produção Agropecuária*: Apostila, transparências e notas de aulas. Campo Mourão: PP, Departamento de Engenharia de Produção, FECILCAM, 2010.



MARQUES, D. Guia da cana. Conselho de Informações sobre Biotecnologia – CIB. 2009, São Paulo, SP. *Anais...*

MEZAROBA, S.; MENEGUETTI, C.C. Fatores relacionados ao cultivo da cana-de-açúcar. Trabalho da Disciplina de Fatores de Produção Agropecuária (Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial) – Departamento de Engenharia de Produção, FECILCAM, Campo Mourão, 2010.

ROSSETTO, R.; SPIRONELLO, A.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Calagem para cana-de-açúcar e sua interação com doses de Potássio. *Bragantia: revista de ciências agronômicas*. 2004, Campinas, SP, v. 63, n.001, p. 105-119.

TOWNSEND, C. R. Recomendações técnicas para o cultivo da cana-de-açúcar forrageira em Rondônia. *Embrapa*. Rondônia, nº21, nov./00, p. 1-5.