

IMPACTOS AMBIENTAIS DO SISTEMA SUCRO-ALCOOLEIRO NA MICRORREGIÃO DE QUIRINÓPOLIS-GO

Vonedirce Maria Santos Borges¹

Dr^a Selma Simões de Castro²

Resumo

O atendimento das demandas interna e externa de etanol como biocombustível, bem como do açúcar, resultou na necessidade de uma expansão da cultura de cana-de-açúcar em cerca de 680 mt cana/ano até 2013, significando um incremento de 6% sobre a produção anual e também da expansão industrial, com a implantação das agroindústrias sucroalcooleiras, particularmente na área do bioma Cerrado. Assim as tendências de expansão da cultura da cana-de-açúcar e industrial que ainda se concentram, nas áreas do Oeste de São Paulo já se verificam nas regiões de Cerrado, em particular nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, conhecido como "polígono da cana" entre 1993 e 2003 (MACEDO, 2005). A seleção de áreas ideais para o plantio da cana-de-açúcar repousa numa lógica constituída a partir, por um lado, das ofertas edafoclimáticas e agroclimáticas necessárias para a planta e pelo outro do mercado, como agora em que o aumento da demanda de energias renováveis colocou o etanol em evidência no cenário internacional (MACEDO, 2005). No que se refere ao estado de Goiás, o sistema sucroalcooleiro vem apresentando um processo recente e notável de expansão nos últimos anos, em especial desde 2005, quando de menos de 20 usinas em operação saltou para 34 em 2006 e atualmente para 74 confirmadas, além de mais 36 em cadastro ou análise somando uma centena, distribuídas da seguinte forma: no Sul Goiano (Bacia do Paranaíba) são 33 em operação e em implantação e 41 em projetos (análise, cadastro e não definida). No Centro Goiano (Bacia do Tocantins) são 13 em operação e ou instalação e 8 ainda em fase de projeto, somando 21 ao todo Tal situação indica notável concentração de usinas no Centro-Sul Goiano, como área preferida pelos empreendedores (CASTRO et al., 2007). Atualmente, os dados revelam que a expansão da cultura canavieira no estado de Goiás, apresenta algumas tendências com relação aos atributos do meio físico e sócioeconômico correlacionados, a partir da distribuição das usinas. Nesse sentido, a expansão da área de cultivo no estado de Goiás parece estar relacionada aos principais eixos rodoviários, como era de se esperar devido necessidade de escoamento da produção, e aos atributos de solos com maior aptidão para a cultura, clima e relevo favorável e grande disponibilidade hídrica. (CASTRO et al., 2007) Contudo, nessas áreas o potencial de impactos ambientais, demanda estudos detalhados, dados alguns condicionantes, como a sazonalidade de chuvas e temperatura, que pode levar a uma pressão sobre os recursos hídricos, para fins de irrigação, o sistema de manejo, que pode ser convencional ou direto este de elevada tecnologia para aumento de produtividade e controle preventivo de impactos e o grau de conservação do solo relacionado ao uso de defensivos e fertilizantes dentre outros. Os impactos dependem diretamente do sistema de plantio em termos de grau tecnológico do empreendimento agroindustrial. Os mais conhecidos relacionam-se: ao aumento da demanda de água para a indústria e irrigação, pressionando os recursos hídricos; à erosão e compactação associada ao manejo fortemente mecanizado, mas sem práticas conservacionistas do solo com mau dimensionamento; à acidificação e salinização de solos relacionada à deposição direta de vinhaça como resíduo ou ao seu uso como fertilizante por fertirrigação; à poluição de lençol freático e eutrofização de corpos líquidos, devido infiltração de vinhaça fertirrigada ou a lançamento direto, respectivamente; à poluição de solo e recursos hídricos associada ao uso de defensivos agrícolas; à perda de capacidade de troca catiônica devido a dispersão de argila associada à acidificação promovida pelo excesso de matéria orgânica, relacionada também ao uso de vinhaça; finalmente à poluição do ar associada às queimadas, prática usual de preparo para a colheita da cana, a qual agrava a questão da perda de biodiversidade relacionada à conversão de coberturas pelo desmatamento ou substituição de culturas e pastagens ou por contaminação. Neste contexto, a pesquisa dá ênfase aos impactos ambientais identificados em síntese, pelos seguintes indicadores: qualidade do ar; mudança climática; suprimento de água; ocupação do solo e biodiversidade; (MACEDO, 2005).

Palavras Chave: cana-de açúcar, sudoeste goiano, impactos ambientais, sistema sucro-alcooleiro, Quirinópolis-GO

¹ Doutoranda da Universidade Federal de Goiás e professora da Universidade Estadual de Goiás; vone@ueg.br

² Doutora da Universidade Federal de Goiás e Professora da Universidade Federal de Goiás. selma.castro@uol.com.br

1. Introdução

O Espaço rural tem passado recentemente por um conjunto de transformações com significativos impactos no uso de recursos materiais, ambientais, na sustentabilidade da base de produção agrícola e socioeconômicos, o que tem motivado uma série de estudos e pesquisas sobre o tema.

O estudo da agricultura praticada no modo de produção tem se concentrado no debate econômico e política, com vistas a entender o processo de desenvolvimento da produção em sua etapa monopolista. Esta etapa, por sua vez, apresenta marcas típicas como a presença de grandes complexos industriais integrados à produção, constituindo sistemas agroindustriais, dada a intrínseca interdependência. Esse processo contínuo de industrialização do campo traz na sua esteira, transformações nas relações de produção na agricultura, e, conseqüentemente, redefine toda a estrutura socioeconômica e ambiental no campo. (OLIVEIRA, 1990).

O Brasil passou por vários ciclos econômicos, alguns deles agrícolas como o do café, bem como a região Centro-Oeste. Nesta, a última fronteira agrícola, conhecida como da modernização, cujo início é frequentemente associado à década de 1970, relaciona-se à notável expansão do uso agropecuário das terras às custas de intenso e indiscriminado desmatamento para incorporação rápida de novas áreas ao sistema produtivo, posicionadas no vasto interior do país coberto pelas fitofisionomias do Cerrado.

O Cerrado brasileiro que passou assim a ser utilizado extensamente por atividades agropecuárias nos últimos quarenta anos, foi alvo de programas governamentais para a pretendida interiorização do desenvolvimento, dentre os quais se destacam o POLOCENTRO- Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste e o PRODECER – Programa de Desenvolvimento do Cerrado, ambos atrelados ao III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND). As culturas de grãos, em particular da soja, seguidas das de algodão e da pecuária em novas bases tecnológicas, rapidamente ganharam destaque nacional e internacional. Solos antes considerados inadequados para a produção agrícola, mediante correção e adubação tornam-se altamente produtivos.

A expansão da cana-de-açúcar, no entanto, nessa área e período, foi muito pequena, e atualmente, vem se expandindo em substituição outras coberturas que já haviam convertido anteriormente as fitofisionomias do cerrado, sobretudo de pastagens. (MACEDO, 2005). Mas, a partir de 1990, inicia-se no Brasil, novo ciclo de expansão

agrícola, o da cana-de-açúcar, basicamente motivado pela exportação de açúcar, com marcada ascensão em 2006, mostrando o extraordinário aumento da competitividade do produto brasileiro. No bojo das atuais tendências mundiais de energia limpa e renovável, o etanol produzido pela cana, ganha destaque, sobretudo com a questão do aquecimento global, por ser considerado como combustível de baixa emissão de CO₂.

A cana-de-açúcar é cultivada em cerca de seis milhões de hectares, em todas as regiões geográficas do Brasil, atingindo em 2006/07 uma produção aproximadamente 425 milhões de toneladas, um quarto da produção mundial. Cerca de 50% para etanol (7,4 Mm³), em 320 unidades industriais. Hoje ha cerca, de 77 novas unidades em construção ou em projeto avançado, para início de atividades dentro dos próximos seis anos. (ÚNICA, 2005). O atendimento das demandas interna e externa de etanol, como biocombustível, e do açúcar resultaria na necessidade de uma expansão da cultura de cana-de-açúcar de cerca de 680 Mt cana/ano até 2013, um incremento de 6% sobre a produção anual e também da expansão industrial, com a implantação das agroindústrias sucroalcooleiras. As duas regiões maiores produtoras de cana-de-açúcar no Brasil, são o Nordeste que responde por 15% da produção e o Centro-Sul com 85%, sendo essa última considerada como a região de melhores características edafoclimáticas, forte parque industrial e tradicional base para pesquisa agropecuária.

As tendências atuais de expansão da cultura da cana-de-açúcar e uso industrial se concentram atualmente nas áreas do Oeste de São Paulo e com grande expansão nas regiões de cerrados nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (polígono da cana) entre 1993 e 2003. (MACEDO, 2005)

Os controles governamentais como as cotas de produção e exportação, tabelamento de preços e concessão de subsídios à produção e à movimentação, tanto para o açúcar quanto para o etanol, foram eliminados, em um regime de transição iniciado nos anos de 1990 e concluído em 1998. Atualmente a presença governamental existe na regulamentação da especificação do álcool hidratado e anidro e na definição do teor do etanol na gasolina. Os preços estão liberados em todos os níveis da cadeia de comercialização e o etanol é vendido nos quase 29 mil postos de distribuição de todo brasileiro. (ÚNICA, 2005)

A seleção de áreas ideais para o plantio da cana-de-açúcar repousa numa lógica constituída a partir das demandas edafoclimáticas e agroclimáticas da planta por um lado e pelo mercado de outro, como agora em que o aumento da demanda de

energias renováveis colocou o etano em evidência no cenário internacional. (MACEDO, 2005)

O sistema sucroalcooleiro vem apresentando um processo de notável expansão no estado de Goiás nos últimos anos, em especial desde 2005, quando de menos de 20 usinas salta para 34 em 2006 e atualmente para 74 confirmadas, além de mais 36 em cadastro ou análise somando uma centena, distribuídas da seguinte forma: no Sul Goiano (Bacia do Paranaíba) são 33 em operação e em implantação e 41 em projetos (análise, cadastro e não definida). No Centro Goiano (Bacia do Tocantins) são 13 em operação e instalação e 8 em projetos, somando 21 ao todo (CAO AMBIENTE/Min. Público-GO, 2007). Tal situação indica notável densidade, definindo assim, o Centro-Sul Goiano como área selecionada pelos empreendedores.

Sabe-se que as usinas orientam a ocupação agrícola, configurando novas paisagens, introduzindo transformações territoriais, através da expansão de cultivo da cana-de-açúcar. Neste contexto, os dados revelam que a expansão da cultura canavieira no estado de Goiás, apresenta algumas tendências com relação aos atributos do meio físico e sócioeconômicos correlacionados, a partir da distribuição das usinas.

A expansão do cultivo da cana-de-açúcar, no estado de Goiás, parece estar relacionada aos principais eixos rodoviários, garantindo a exportação dos produtos, e aos atributos de solos com maior aptidão para a cultura, clima e relevo favorável e grande disponibilidade hídrica.

Contudo, nessas áreas o potencial de impactos ambientais merece estudos detalhados, dada a alguns indicadores como, a sazonalidade de chuvas e temperatura, pressão sobre os recursos hídricos, para fins de irrigação, sistema de manejo (convencional e/ou direto) e conservação do solo (usos de defensivos, fertilizantes) dentre outros.

A implantação e desenvolvimento de um sistema sucroalcooleiro, envolve um conjunto de usinas e de áreas de plantio ao seu redor, em manchas contínuas e normalmente implica em vários impactos (MACEDO, 2005). Neste contexto, a pesquisa dá ênfase aos impactos ambientais identificados pelos seguintes indicadores: qualidade do ar; mudança climática; suprimento de água; ocupação do solo e biodiversidade; manejo do solo e uso de defensivos e fertilizantes;

A área da pesquisa está localizada no sudoeste goiano, na microrregião de nº 018, composta pelos municípios de: Gouvelândia, Paranaiguara, Cachoeira Alta, São Simão, Caçú, Itarumã, Itajá, Lagoa Santa e Quirinópolis, que lhe empresta o nome.

Situa-se às margens do lago de São Simão, no rio Paranaíba, distante 280 Km de Goiânia; encontra-se interligado às principais regiões do estado de Goiás e do país por uma malha rodoviária constituída, principalmente pelas GO 164, que liga à BR 452 e GO 206 que liga à BR 384.

A microrregião é de economia tradicionalmente agrícola, com o cultivo intensivo de grãos (milho, soja e sorgo) e, calcada, sobretudo, na atividade pecuarista, onde a produção leiteira merece destaque. O clima é tropical, com duas estações bem definidas verão (chuvoso) e inverno (seco), com variações de temperatura de 10°C a 35°C. Quanto ao relevo, a topografia é plana, levemente ondulada e os solos apresentam-se com elevados potenciais para o cultivo da cana-de-açúcar. Indicam pequena susceptibilidade a processos erosivos, onde os recursos hídricos se encontram com qualidade razoável. Os solos sobre os quais a cana está sendo cultivada na microrregião de Quirinópolis para o fornecimento às usinas (São Francisco e Boa Vista), são principalmente Latossolos profundos, de relevo plano a levemente ondulados. (NOVAES et al., 1973). São solos argilosos, levemente ácidos, com boa capacidade de troca catiônica e de média fertilidade, cuja caracterização será detalhada no estudo do RADAMBRASIL (1973).

A microrregião de Quirinópolis conta atualmente com sete usinas distribuídas da seguinte forma: 02 em operação, 02 em implantação, 01 em análise, 01 em cadastro e 01 não definida (CAO AMBIENTE/Min. Público-GO, 2007)

Uma das Usinas que já se encontram em operação, é a Unidade Industrial Goiana do grupo São João, a Usina São Francisco - Açúcar e Álcool S/A, que está instalada na zona rural de Quirinópolis-Gouvelândia numa área circular de aproximadamente 55 hectares. A área industrial situa-se na Fazenda São Francisco II que lhe empresta o nome, e está localizada sobre o divisor de águas das sub-bacias hidrográficas dos córregos do Carvalho e da Cachoeirinha. Os cursos d'água, são contribuintes respectivamente das mesobacias dos rios São Francisco e dos Bois, tributários da margem goiana da grande bacia do rio Paranaíba, na região hidrográfica Paraná-Paraguai.

As áreas de cultura de cana-de-açúcar economicamente viáveis como fornecedores da Usina São Francisco, estão dispersas num raio de abrangência de 22 Km em torno da planta industrial, nos municípios contíguos de Quirinópolis-Gouvelândia. A fazenda São Francisco II é acessível por uma entrada à margem

esquerda da rodovia GO 206 no sentido Quirinópolis-Gouvelândia, distante a 18 Km da sede urbana de Quirinópolis.

O empreendimento tem como objetivo o processamento da cana-de-açúcar para a produção de açúcar, álcool anidro carburante e energia elétrica, processando em com capacidade plena de 3 milhões de toneladas de cana, aproximadamente, por safra produzindo, 67 mil m³ de álcool e quase 7 milhões de sacas de açúcar. O empreendimento objetiva também que a oferta de matéria-prima para a produção estimada se dê pela implantação de 39,5 mil hectares de cana.

A área da microrregião Quirinópolis, está sendo gradativamente implantada pela usina, por conversão de lavouras de outras culturas (milho e soja) e, sobretudo, de pastagens, algumas das quais degradadas. A Usina São Francisco também realiza a cogeração energética a partir da combustão do bagaço da cana. Trata-se de uma alternativa consagrada no processo agroindustrial, sob estímulo do crescimento da demanda energética e da institucionalização do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica(PROINFA), criado pela Lei 10.438 de 26/04/2002.

O modelo de relações com os proprietários e produtores em relação às culturas é de 10% da área agrícola assentada nas relações de fornecimento com produtores terceirizados, outros 20 a 30% da produção agrícola em áreas próprias adquiridas pela empresa. E 60 a 70% da área da produção se dão em parcerias com os produtores rurais em relação de arrendamento. As áreas de cultura estimadas a serem plantadas durante as etapas de operação da cana para moagem, prevê para o ano de 2007, um milhão de produção de t/safra, com 10,8 mil de área colhida (ha), numa área total de 21 mil e quinhentos ha.

A outra Unidade Industrial Goiana que se encontra em operação, pertence ao Grupo São Martinho e está localizada na zona rural do município de Quirinópolis, no sudoeste do Estado, em uma área de Fazenda Boa Vista que lhe empresta o nome; a planta industrial está localizada sobre o divisor de águas das sub-bacias hidrográficas dos córregos Limeira, Formiga e do rio Preto. Os cursos d'água são contribuintes da mesobacia do rio do rio Preto, tributário da margem goiana da grande bacia do rio Paranaíba, na região hidrográfica Paraná-Paraguai.

A Fazenda Boa Vista está situada na margem esquerda da rodovia GO-164 (sentido Quirinópolis-Paranaiguara), cerca de 13 km da área urbana de Quirinópolis-Go. As áreas agrícolas localizadas nos municípios de Quirinópolis, Paranaiguara e

Cachoeira Alta e num raio médio de 25 Km da planta industrial serão consideradas economicamente viáveis como fornecedoras de cana-de-açúcar do empreendimento.

Tal empreendimento deverá em sua capacidade plena, processar 3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por safra, produzindo, aproximadamente, 287 mil m³ de álcool e co-gerar 175.714 MW.h de energia elétrica e futuramente açúcar. Envolverá ainda, a produção de cana-de-açúcar em 42 mil hectares, preferencialmente em áreas de terceiros (produtores rurais), exploradores em regime de parceria, arrendamento ou simples fornecimento.

O desenvolvimento de variedades melhoradas, o conhecimento sobre o solo e clima, a avaliação da declividade do terreno, a ocupação do solo anterior à introdução da cana (agricultura de grãos e pastagens), a disponibilidade hídrica para a irrigação, o desenvolvimento de novas técnicas e práticas de cultivo (uso de maquinário moderno) e o conhecimento sobre o comportamento do mercado (a proximidade com o porto de São Simão, distante a 80 Km), foram fatores fortemente considerados no processo de tomadas de decisão do setor sucroalcooleiro para que estes empreendimentos se decidissem pelas terras dessa microrregião.

Numa perspectiva de desenvolvimento regional é necessário entender as conseqüências possíveis, positivas e ou negativas, desse sistema agroindustrial, onde os impactos serão sentidos em diferentes escalas, na agricultura e indústria, o que se materializa no processo de produção, na infra-estrutura, no armazenamento, na demanda de trabalho, nos serviços de apoio à agroindústria e, sobretudo, no uso e ocupação dos recursos naturais.

Contudo, os impactos ambientais negativos da cultura da cana-de-açúcar com manejo convencional são identificados na qualidade do ar e clima global (queimadas, carbono e aquecimento); no suprimento de água (irrigação e industrialização); na ocupação do solo (desmatamento e monocultura) e perda de biodiversidade; na preservação do solo (compactação, erosão, salinização, desertificação) e no uso de defensivos e fertilizantes (poluição).

Portanto, a pesquisa se justifica pela necessidade da identificação das áreas cultivadas com a cana-de-açúcar e de suas relações com as usinas instaladas, bem como na identificação dos impactos ambientais negativos e positivos do sistema sucroalcooleiro sobre o meio físico e biótico.

Neste contexto a pesquisa discute e analisa o sistema de produção da cana-de-açúcar introduzido na microrregião de Quirinópolis-Go, que vem ocorrendo de

forma intensa e acelerada, com alto nível de tecnificação, a partir do ano de 2004, e pretende diagnosticar os impactos ambientais negativos e positivos relacionados com a monocultura da cana nas fases do cultivo/industrialização e em suas principais etapas de operações, técnicas e tecnologias, atrelado ao monopólio empresarial.

2. Revisão Bibliográfica

Iniciada a ocupação do Cerrado, a fronteira agrícola começou a expandir e a vegetação natural foi sendo substituída por culturas de diversos tipos modificando a paisagem e desencadeando processos de degradação socioeconômicas e físico-territoriais.

O Cerrado brasileiro, que abrangia cerca de 24% do território nacional, passou a ser utilizado extensamente por atividades agropecuárias nos últimos quarenta anos, em consequência da última fronteira agrícola, facilitada por programas governamentais de interiorização do desenvolvimento. A expansão da cana-de-açúcar nessa área e período, mesmo assim foi muito pequena, e tem ocorrido em substituição a outras coberturas que já haviam convertido anteriormente as fitofisionais do cerrado, sobretudo para pastagens. A cana-de-açúcar nos últimos 25 anos ocupou, sobretudo, o Centro-Sul do país, e entre 1992 e 2003, quase totalmente (94%) as unidades existentes (MACEDO, 2005).

Segundo Macedo (2005), a expansão de cana-de-açúcar nas áreas originalmente ocupadas por cerrados foi relativamente pequena; e na maioria dos casos parece ter ocorrido com substituição de outras coberturas que já haviam substituído o cerrado (em geral, as pastagens). As tendências atuais parecem indicar a continuidade desta situação: expansão da cultura da cana-de-açúcar no Oeste de São Paulo e expansão das regiões de cerrados nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais entre 1993 e 2003, atingindo cerca de 300 mil há (polígono da cana).

No entanto, como é possível que a cana-de-açúcar venha a ter papel crescente para o desenvolvimento agroindustrial destas regiões, será necessário considerar os aspectos específicos da sustentabilidade de seu cultivo nestas áreas; evidentemente, isto se aplica também a todas as outras culturas consideradas (algumas, como a soja, já usadas em larga escala) para os cerrados. É preciso notar ainda que as ocupações de áreas de cerrado ou, alternativamente, de áreas originalmente dos

cerrados, mas atualmente em uso de pastagens, por exemplo, podem ter conseqüências muito diversas (por vezes opostas) para fatores como a qualidade do solo, erosão e outras.

Análises desta fase inicial de ocupação dos cerrados são feitas hoje incluindo óticas de preservação ambiental da busca de sistemas de produção rentáveis e socialmente justos. Muito maior atenção deverá ser voltada para a combinação de sistemas irrigados com uso de defensivos e fertilizantes; as práticas inadequadas de preparo e conservação do solo; o manejo ineficiente da água; para os efeitos adicionados pela grande e rápida urbanização, com sistemas deficientes de tratamento de dejetos.

Quanto às áreas de expansão do cultivo da cana-de-açúcar, Paes (2005), afirma que a área no Brasil, em 1955 atingia 1,0 milhão de hectares, alcançando 1,5 milhão em 1962 (JUNQUEIRA, 1964). Este valor permaneceu praticamente constante nos dez anos seguintes (FERNANDES, 2005). O período de maior crescimento da área cultivada ocorreu a partir da segunda metade da década de 1970 com a implantação do Proálcool em 1976. Houve estabilização a partir da safra 1987/1988 em torno de 4,2 milhões de hectares colhidos no Brasil. Outra etapa de crescimento foi observada durante os períodos de 1994/1995 a 1997/1998 (motivada pela exportação de açúcar) e após pequeno período de estabilização, novo ciclo de expansão vem ocorrendo nas últimas safras, atingindo 5,9 milhões de hectares na safra 2005/2006, sendo 4,7 milhões (80%) na região Centro-Sul.

A expansão ocorreu na região Centro-Sul do país nos últimos 25 anos, permanecendo praticamente constante a área de cana da região norte-nordeste, com valores próximos a 1,0 milhão de hectares. Com as diferenças regionais de produtividade, a região Centro-Sul produziu em 2005 cerca de 85% da cana no Brasil, em 238 unidades (ÚNICA, 2005). Desta forma, uma análise da expansão da cana para os próximos anos, segundo Macedo (2005), deve considerar, para avaliar impactos advindos da mudança de ocupação do solo, que culturas seriam substituídas.

Na produção de cana-de-açúcar, basicamente, dois subsistemas regionais convivem no Brasil, um no Centro-Sul e outro no Nordeste, sendo o primeiro mais competitivo e dinâmico que o segundo. Ambos, no entanto, são citados como os dois primeiros em competitividade no mundo. As vantagens do subsistema produtor de cana-de-açúcar do Centro-Sul são as de estarem na região considerada como a de melhores características edafoclimáticas existentes no mundo, parque industrial forte, base para

pesquisa agropecuária tradicional e tradição. As vantagens do Norte/Nordeste são a localização para atender ao mercado local de açúcar e álcool, e o acesso a cotas especiais de exportação, principalmente para o mercado norte-americano (WAACK, 1998).

A cana-de-açúcar é uma gramínea que possui grande importância econômica para o Brasil por fornecer a matéria prima para a produção de açúcar e álcool, além de exercer um papel relevante tanto no mercado interno quanto externo. O Estado de São Paulo responde por cerca de 60% de todo o açúcar e álcool produzido no País, além de representar 70% das exportações nacionais de açúcar (ÚNICA, 2004).

A cultura da cana-de-açúcar tem um bom desenvolvimento entre as latitudes 35° Norte e Sul da linha do Equador; É uma cultura de clima tropical, exigindo de 1500 a 2500 mm. De água durante o período de crescimento. O crescimento ótimo é alcançado com uma média diária de temperatura entre 22 e 30°C, sendo que a temperatura mínima é de 20°C.(DOORENBOS e KASSAM, 1979).

A cana-de-açúcar não tolera solos rasos ou mal drenados, profundidade acima de um metro, com boa aeração e drenagem são desejáveis. A declividade ideal dos terrenos é de 8 a 10% para cultivo mecanizados e de 12% para cultivos semi-mecanizados, com boa disponibilidade de água no solo. O pH ótimo varia em torno de 6,5 entretanto a cana pode se desenvolver com um pH entre 5 e 8,5; apresenta alta demanda por nitrogênio e potássio e uma quantidade inferior de fósforo. (ÚNICA, 2005).

A cultura da cana é semiperene, pois pode ser cortada e colhida, sem a necessidade de replantio, por 5 a 7 safras (ou seja, 5 a 7 anos). Após o período, pode ser feita uma alternância por outro tipo de cultura no terreno pelo período de uma safra (rotação de culturas), voltando a plantar cana em seguida (ÚNICA, 2005). No Centro-Sul brasileiro, a colheita da cana tem uma duração média de 8 meses. A cana colhida não pode ser estocada; seu recebimento pela indústria deve ocorrer em até 72 horas pela após sua colheita, para evitar perda de qualidade pela ação de bactérias e fermentos. Outra característica típica da produção agrícola são as quebras ou incremento de safra por condições climáticas ou outras variáveis que podem ocasionar descasamento entre a oferta e a demanda.

A cana é cultivada em terras próprias das usinas processadoras, em terras de acionistas, de parceiros agrícolas, de produtores de cana (fornecedores) e em terras

arrendadas. No Brasil, a área colhida é de 5,3 milhões de hectares em 6,3 milhões de hectares de área cultivada (ÚNICA, 2005).

A safra da cana-de-açúcar na região Centro-Sul, tem início no mês de abril e termina em novembro do mesmo ano. Para que a unidade industrial, produtora de açúcar e álcool, seja plenamente suprida de matéria prima, é muito importante que antes do início da safra haja uma estimativa do volume de cana disponível para moagem. Essa informação, ao nível das usinas, é utilizada para planejamento das atividades industriais, econômicas e administrativas (RUDORFF, 1985).

A interação das atividades da agroindústria canavieira com o meio ambiente, social e econômico é complexa. Apesar dos benefícios, sobretudo, econômicos apresentados por esse setor, alguns aspectos ambientais precisam ser otimizados, por apresentarem um alto potencial de impacto ambiental.

Quanto à preservação dos solos agrícolas, na situação atual, a cultura da cana-de-açúcar tem se expandido em solos mais pobres (pastagens e cerrados muito antropizados), contribuindo para a sua recuperação com a adição de matéria orgânica e fertilização. Isso se o manejo for correto. Segundo Lima (EMBRAPA, 2003), no caso mais geral de solos que eram ocupados por florestas e cerrados, e passaram a ter pastagens, a tendência clara é a redução do carbono no solo. Há estudos envolvendo práticas de plantio direto, no uso para grãos, onde se pode verificar que com manejo adequado os estoques podem se aproximar dos encontrados em florestas.

O Brasil tem 59% de Latossolos e Argissolos, onde de 39 a 70% do carbono orgânico total está estocado até 30 cm de profundidade, com grandes variações espaciais. A expansão da cultura da cana está ocorrendo com a incorporação de áreas mais pobres (pastagens, na maioria extensiva) e deverá concorrer para a recuperação destes solos, com a adição de fertilizantes, corretivos, mas também de vinhaça, torta de filtro e palha. Isso levará a maiores teores de carbono no solo, e menor erosão (MACEDO, 2005).

Quanto aos solos usados no Brasil para a cana-de-açúcar, segundo Amaral (1999), da área total do Brasil que é de 8,5 milhões de Km², 84% dos solos apresentam problemas de acidez (solos com alta concentração de alumínio e, em menor escala, ferro e manganês), 16% apresentam ausência de oxigênio em alguma época do ano, 7% são solos rasos, 2% são solos sem limitações relevantes para exploração agrícola.

Sem considerar a declividade destes solos, que pode ser limitante para uso agrícola, o Brasil tem potenciais de produção/produtividade enormes, com o uso de

manejo avançado, com base na aplicação de tecnologia agrícola. Os solos encontrados na grande fronteira agrícola dos cerrados no Centro-Oeste brasileiro são indicados por LOPES (1983), MALAVOLTA (1985) e GOEDERT (1986).

Tabela 3 - Distribuição aproximada das maiores unidades de solos dos Cerrados

Tipos de solo			Área (milhões ha)	Ocupação (%)
Ordem	Sub-ordem	Grande grupo		
Latosolos	Vermelho Amarelo		7,4	38,0
	Vermelho		20,6	10,1
	Vermelho Férrico		7,3	3,6
Plintossolos			18,9	9,3
Neossol	Quartzênico		37,7	18,5
	litólico		17,0	8,4
Argissolos	Vermelho Amarelo	Distrófico	1,9	0,9
		Eutrófico	7,3	3,6
Nitossolos	Vermelho		3,5	1,7
Cambissolos	Háplico		6,1	3,0
Gleissolos			4,1	2,0
Outros			1,8	0,9
Total			203,8	100,0

Fontes: LOPES (1983), MALAVOLTA (1985), GOEDERT (1986).

A ocupação das áreas do cerrado brasileiro segundo Machado et al.(2004), tem levado às seguintes porcentagens de uso do solo: não cerrado (49,11%); não antropizado (16,77%); antropizado (17,45%) e fortemente antropizado (16,72%).

Pelo menos duas classes, a “não cerrado” e a “cerrado fortemente antropizado”, podem ser utilizadas para uma agricultura sustentável sem incorrer em desmatamentos, sendo áreas já provavelmente ocupadas com algum tipo de agricultura e pastagens. Para a área total dos cerrados (GOEDERT, 1986) e (MACHADO et al., 2004) de 2,0 milhões de Km² e considerando que as pastagens estão, provavelmente, em sua grande maioria na classe “fortemente antropizado”, elas atingem aproximadamente 17%, ou 34 milhões de há.

Materiais e Métodos

A área de estudo

A área da pesquisa está localizada no sudoeste goiano, na microrregião de nº 018, composta pelos municípios de: Gouvelândia, Paranaiguara, Cachoeira Alta, São

Simão, Caçú, Itarumã, Itajá, Lagoa Santa e Quirinópolis, que lhe empresta o nome. Situa-se às margens do lago de São Simão, no rio Paranaíba, distante 280Km de Goiânia; encontra-se interligada às principais regiões do estado de Goiás e do país por uma malha rodoviária constituída, principalmente pelas GO 164, que liga à BR 452 e GO 206 que liga à BR 384.

Metodologia

O desenvolvimento da investigação ocorre em etapas de acordo com os respectivos procedimentos operacionais, os quais se seguem:

1ª Etapa

Levantamentos preliminares

- Revisão Bibliográfica para aquisição de bases teórico-metodológicas;

Levantamento e coleta de dados cartográficos

- Utilização dos mapas temáticos do RADAMBRASIL (1983), extraídos da Fl. SE-22-Z- A- II, Goiânia, nº 31, em escala 1/1.000.000 para caracterização do meio físico (geologia, geomorfologia, solos, hidrologia, uso e ocupação do solo e cobertura vegetal) da microrregião de Quirinópolis.

2ª Etapa

Elaboração das cartas temáticas

- 1- Mapa de Declividade: será elaborado a partir do fatiamento de declive de 0-12, 12-18 e maior que 18%, da grade retangular de declives extraídos do Modelo Digital do Terreno SRTM (Shuttle Radar Topographia Mission 2000), será utilizado o Software ArcGis 9.1, onde será exportado para o vetorial Shapefile e finalizado.
- 2- Mapa de Solos: será elaborado a partir do mapa de solos do projeto RADAMBRASIL (1983).
- 3- Mapa de Uso e Ocupação do Solo e Malha Viária: será elaborado por compilação com os já elaborados pela Agência Goiana de Meio Ambiente – AGMA (2004); disponibilizado em formato vetorial Shapefile na base de dados

do Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas exportados em jpeg.

- 4- Mapa de Potencial de Solos para a cultura da cana: será elaborado com base nas classes de solos indicados como favoráveis ao plantio segundo os critérios propostos por PRADO (2005) e cruzado com o mapa de declives, segundo dados da CAO AMBIENTE/ Ministério Público-GO, eliminando-se as áreas com Unidades de Conservação e as indicadas como prioritárias para conservação, onde serão indicadas três classes de potenciais: alto, médio e baixo.
- 5- Mapa de Disponibilidade Hídrica dos solos: será compilado de OLIVEIRA (2006) para uma reserva de 30, 50 e 70 mm. De água no solo, valores adotados pelo autor como base em revisão da literatura.
- 6- Mapa das Áreas cultivadas com a cana-de-açúcar: será plotado com interpretação de imagens de satélite (LANDSAT TM e CBERS) e por imagem de satélite-Radar (ERS, JERS, RADASAT), com resolução espacial, temporal e espectral, pra identificação dos diferentes estágios de desenvolvimento vegetativo do plantio, dos sistemas de conservação de solo em talhões de cana, da irrigação e das queimadas, com base na pesquisa da EMBRAPA e ECOFORÇA (2005).

3ª etapa

Análise Integrada e Representação Cartográfica final

- Elaboração do mapa-síntese de distribuição dos impactos ambientais ao cultivo da cana-de-açúcar, com base no cruzamento dos demais mapas gerados.

4ª etapa

Estabelecimento das medidas de controle: a partir dos produtos obtidos na pesquisa, serão elencados, subsídios como propostas de medidas mitigadoras preventivas e ou corretivas aos impactos ambientais identificados.

Redação final da Tese e posterior elaboração de artigos para publicação em periódicos especializados.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F.C.S., PEREIRA N.R.; CARVALHO JR., W.: “Principais limitações dos solos do Brasil“, EMBRAPA Solos, site: www.cnps.gov.br.

embrapa.br/solosbr/ (2004), Rio de Janeiro, 1999

EMBRAPA, “Mapa da cobertura vegetal do Brasil”, www.cobveget.cnpm.embrapa.br/resulta.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations: “Use of fertilizer by crops in Brazil. Based on Alfredo Scheid Lopes”, Land and Plant Nutrition Management Service – Land and Water Development Division, Roma, 2004

FERNANDES, A.C.: “Produção e produtividades da cana-de-açúcar no Brasil”, Centro de Tecnologia Canavieira, internal report.

GOEDERT, W.: “Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo”, *in*: GOEDERT, W.J. (Ed.): São Paulo – Nobel, EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Brasília, 1986

LOPES, A.S.: *Solos sob cerrado, características, propriedades e manejo*, Piracicaba, Instituto da Potassa & Fosfato - Instituto Internacional da Potassa, 1983

MACEDO, I.C. (org, 2005). A Energia da Cana-de-açúcar – Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. São Paulo: Berlendis & Vertecchia : ÚNICA- União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEINIGER, M.: “Estimativas de perda de área do cerrado brasileiro”, relatório técnico, site: www.conserva.org.br/arquivos/RelatDesmatamCerrado.pdf Brasília, Conservação Internacional, 2004

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H.J.: *Desordens nutricionais no cerrado*, Piracicaba, Potafós, 1985

MP – Ministério Público do Estado de Goiás (2007). Núcleo de Apoio Técnico – NAT Setor Sucroalcooleiro Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente.

OLIVEIRA, A. R.R.(2006). Risco Climático e Fator de Resposta das Culturas de Cana-de-açúcar e do Trigo para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. Tese de Doutorado em agronomia, UFG, Goiânia.

SEFAZ – Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás (2006). Cadastro para instalação de usinas sucroalcooleiras no Estado de Goiás.

UNICA, “Resumo da produção da região Centro-Sul”, site www.portalunica.com.br/referencia/estatisticas.jsp acessado em 03/02/2005.