



ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL: SELEÇÃO DE TERRAS POTENCIAIS PARA A EXPANSÃO DO SEU CULTIVO

Celso Vainer Manzatto⁽¹⁾

(1) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000, manzatto@cnpq.embrapa.br

RESUMO: O Brasil ainda não dispõe de uma política pública definida para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar visando o ordenamento da produção de biocombustíveis, sendo o processo de licenciamento/financiamento de novas usinas a única interferência direta do governo. Neste sentido, o governo brasileiro, através de uma parceria entre os Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o do Meio Ambiente, iniciou esforços para a realização do zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar em nível nacional, incorporando aspectos ambientais, edafoclimáticos e de uso do solo. A produção da cana-de-açúcar deverá seguir as indicações das legislações ambientais de cada estado brasileiro e seu plantio deve ser feito de maneira a evitar a competição com áreas de produção de grãos e em áreas com restrições ambientais e antrópicas (Bioma Amazônico, Pantanal, áreas de proteção, áreas indígenas, etc.). O zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar deverá embasar a formulação de políticas públicas para a expansão sustentável da agricultura canavieira no país.

Portanto, o objetivo do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar do Brasil é a delimitação de terras potenciais para a expansão deste cultivo, preferencialmente já ocupadas com pastagens, destinadas prioritariamente à produção de etanol e açúcar. A área de estudo abrange todo o território nacional, sendo, entretanto, realizado por Estado da Federação, considerando-se as particularidades e políticas regionais dos Estados.

A avaliação do potencial agrícola das terras para uma determinada cultura requer a comparação entre a exigência eco-fisiológica da espécie e a oferta ambiental da área onde se pretende implantá-la. Procurando atender a uma relação custo/benefício favorável, este procedimento baseia-se no fato de que existe, para cada espécie vegetal, um conjunto de características de solo e clima ao qual a mesma se acha adaptada e, quanto mais se afasta dessas condições, menor será o êxito na exploração da cultura e mais intensivas e dispendiosas tornam-se as práticas de melhoramento das condições do solo e das lavouras, podendo-se mesmo chegar ao ponto de tornar o cultivo técnica e/ou economicamente inviáveis.

Introdução

O setor sucroalcooleiro passa por momento de grande expansão. Nos últimos anos, o crescimento do setor tem sido superior a 10% ao ano, com a inauguração em média de mais de uma usina por mês no país. Atualmente, o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, com previsão de colheita de 473 milhões de toneladas de cana para o ano-safra em curso (2007/2008), que serão destinadas à produção de aproximadamente 30 milhões de toneladas de açúcar e 21 bilhões de litros de álcool.

No caso do açúcar, o Brasil ocupa mais de 40% do mercado internacional. A demanda externa tem impulsionado sua expansão, especialmente devido ao crescimento da população mundial e ao aumento do consumo em países em desenvolvimento, particularmente na Ásia, em face ao crescimento da renda per capita e processo de êxodo rural nesses países.

No caso do mercado do álcool, o Brasil é o segundo maior produtor mundial, pouco abaixo dos EUA, que utiliza o milho para sua produção. O aumento da frota de veículos flex fuel, que atualmente já corresponde a mais de 90% da venda de veículos novos no Brasil, tem impulsionado fortemente o consumo interno. Além disso, as exportações de álcool também cresceram substancialmente nos últimos anos, com perspectivas ainda mais animadoras para as próximas safras, sobretudo devido ao alto preço do barril de petróleo no mercado internacional e ao problema ambiental das mudanças climáticas. Os EUA são os principais compradores do álcool brasileiro, mas, além dele, outros países poderão aumentar as importações desse produto, tais como Japão, China, Coreia do Sul e países da União Européia.



Com isso, surge um novo desafio para o setor sucroalcooleiro, acompanhado de novos problemas que precisam ser evitados. Uma das maiores preocupações está justamente na expansão da agricultura canavieira no país. No momento, a única interferência direta do governo no processo de autorização de novas usinas se dá pelo cumprimento da legislação ambiental brasileira, que não tem se mostrado suficiente para uma expansão harmônica deste setor no território nacional.

Nesse sentido, o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar demandado vai além do tradicional zoneamento agro-climático de risco, destinado principalmente para atender ao seguro rural. O zoneamento proposto envolve além das cartas de solo e clima, as de uso do solo, topografia, hidrografia, restrições legais e outras. Trata-se de um processo contínuo, que embasará a formulação de políticas que estimulem a expansão em áreas estratégicas e promovam o ordenamento da expansão da atividade.

O produto final do Zoneamento caracteriza as áreas aptas à expansão canavieira, as de expansão limitada e restrita. Com isso, os aportes governamentais para o setor sucroalcooleiro poderão ser mais bem direcionados para um crescimento sustentável dessa atividade.

Os principais objetivos do zoneamento são:

- Indicação de áreas com potencial agrícola (solo e clima) para o cultivo da cana-de-açúcar com colheita mecânica (questão social);
- Indicação de áreas com potencial de cultivo ocupadas preferenciais com pastagens (concorrência com as áreas de produção de alimentos);
- Áreas potenciais sem restrições ambientais (alinhamento com a agenda ambiental);
- Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar por Estados da Federação,

Destacam-se as iniciativas inéditas desta ação como:

- ✓ Iniciativa governamental inédita no ordenamento da expansão de atividades agrícolas no território nacional;
- ✓ Sinergia entre as políticas agrícola e ambiental. Ação coordenada pelo MAPA em parceria com o MMA, promovendo forte interação entre as equipes técnicas dos Ministérios;
- ✓ Execução dos trabalhos pelo Consórcio ZEE Brasil, através de instituições públicas federais, propiciando economia de recursos financeiros e credibilidade junto à sociedade brasileira e internacional;
- ✓ Articulação com os Estados da Federação na definição das áreas de expansão prioritárias, contemplando as especificidades e agendas regionais.
- ✓ Implantação do Zoneamento utilizando mecanismos de indução através da definição de marcos regulatórios, mecanismos de fomento e negociação com a sociedade.

Metodologia

Conforme mencionado anteriormente, a avaliação da aptidão agrícola das terras para uma cultura advém da comparação entre a exigência ecofisiológica da espécie vegetal e a oferta ambiental da área onde se pretende implantá-la. Este fato motivou, como uma das primeiras atividades do projeto, a promoção de uma ampla discussão técnica entre pesquisadores da área de solos, de clima e especialistas na cultura, com o objetivo de se estabelecer um conjunto de regras que representasse as exigências pedoclimáticas da cana-de-açúcar. Ao longo do desenvolvimento do projeto, porém, acompanhando a evolução do conhecimento da equipe, proporcionada tanto pela revisão de literatura e opiniões de outros técnicos quanto pelas visitas a áreas de produção na região amazônica, procedeu-se a ajustes no quadro de regras.

Para melhor organização dos trabalhos, adotou-se como estratégia a avaliação individual da aptidão edáfica e da aptidão climática das áreas desmatadas, com a geração de mapas temáticos distintos, reservando sua combinação e compatibilização para uma etapa posterior, quando foi gerado o mapa de aptidão pedoclimática para a cana, após a realização do recorte das áreas de proteção ambiental permanente (Fig. 1).

A oferta ambiental, no que se refere aos solos, foi obtida da base pedológica disponível, constituída pelos mapas executados pela Embrapa e pelo Projeto RadamBrasil/ IBGE.



Avaliação da aptidão edáfica

Esta avaliação foi feita considerando-se apenas o nível tecnológico para um manejo avançado, mais tecnificado, em que há aplicação intensiva de insumos (manejo C), visando diagnosticar o comportamento das terras sob esta condição de cultivo.

Foram seguidos os seguintes passos:

1 – Definiram-se como fatores limitantes mais críticos para a cana-de-açúcar as deficiências de fertilidade, água, oxigênio (ou excesso de água), susceptibilidade à erosão, e os impedimentos à mecanização e ao desenvolvimento radicular.

2 – Definiram-se quais características do solo devem ser consideradas na análise de cada fator limitante.

3 – Foi eleito o tipo de manejos C, preconizados por Ramalho Filho & Beek (1995) para serem considerados na análise da aptidão para a cana-de-açúcar.

4 – Definiram-se critérios para possibilitar a avaliação da intensidade do efeito dos fatores limitantes das terras sobre a cultura, relacionando a ocorrência de certas características ou sua intensidade com graus de limitação (Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte), adiante descritos para cada fator limitante.

5 – Criaram-se quadros de conversão para orientar a definição das classes de aptidão edáfica com base nos graus de limitação a serem atribuídos às terras.

6 – Foram atribuídos graus de limitação às terras, com base nas informações sobre os solos, buscadas no mapa pedológico e respectivo banco de dados.

7 – Com base nos graus de limitação atribuídos às terras e no quadro de conversão, chegou-se à aptidão edáfica para cada unidade de solo e para cada tipo de manejo. A classe de aptidão é obtida em função do grau limitativo mais forte.

Avaliação da aptidão climática

Realizada com os mapas climáticos disponíveis para a área procedeu-se à elaboração do mapa de aptidão climática, considerando-se as seguintes considerações:

- Modelo de simulação das necessidades de água da cultura, parametrizado para cana soca de segundo corte, buscando representar condição média do sistema de produção empregado em cada Estado;
- Simulação considerando períodos fixos indicando-se as áreas de baixo, médio e alto risco. Limite máximo de 20% de risco de perda de produtividade.
- Pelo menos 120 dias com baixa deficiência hídrica entre os meses de setembro e março;
- Deficiência hídrica máxima de 200 a 300 milímetros para assegurar produtividade de 60 a 80 ton/ha; a deficiência hídrica será estabelecida para cada Estado do País em função da produtividade e eficiência produtiva.
- Pelo menos 90 dias sem excedente hídrico, viabilizando a maturação e a colheita;

Integração Temática

O modelo geral de integração dos diversos temas está apresentado na Figura 01. Para execução dos trabalhos foi desenvolvida uma base de conhecimento, como a apresentada na Figura 02. Como exemplo, na Figura 03 apresenta-se a base desenhada para o Estado do Rio de Janeiro.

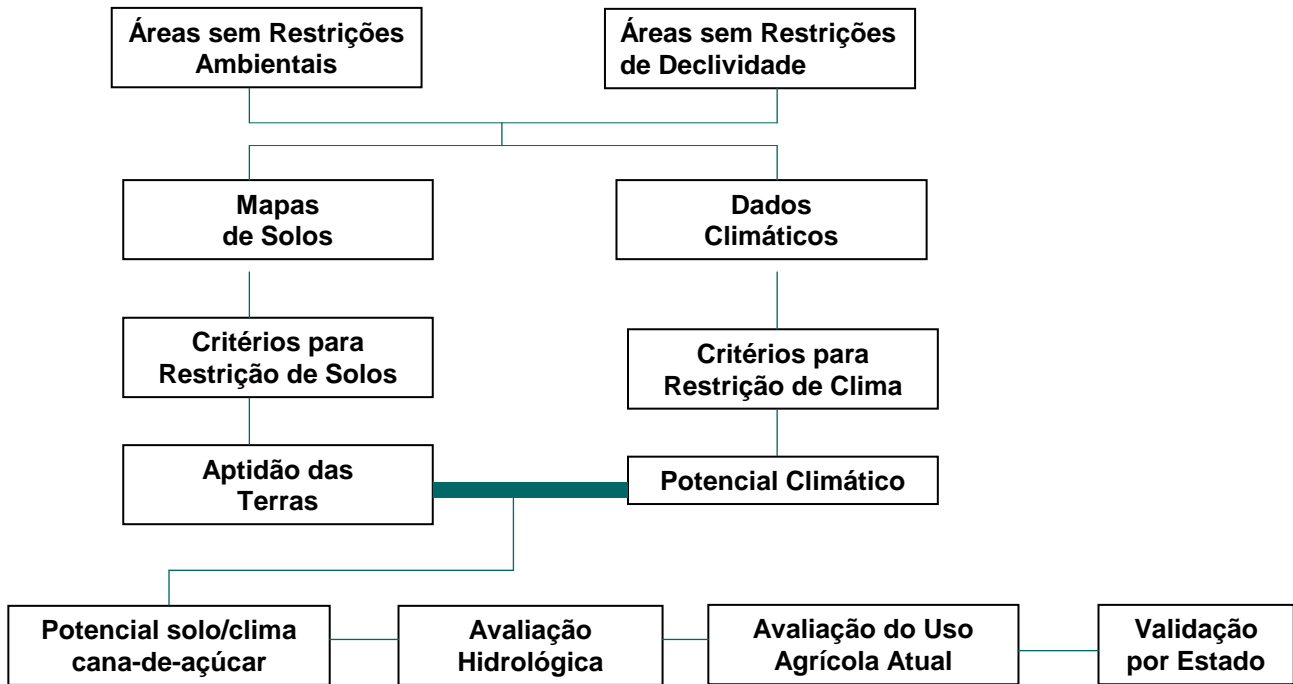


Figura 1. Modelo geral de integração dos temas utilizados no ZAE Cana

A Figura 4 apresenta a rede de conhecimento ‘AVALIAÇÃO RJ ZAE Cana’ com as adaptações necessárias descritas a seguir:

- 1 – Os Data Links ‘Áreas Protegidas’ e ‘Áreas Novas Identificadas’ do Grupo ‘Áreas Prioritárias para a Biodiversidade’, da Base de Conhecimento do Brasil, foram convertidos em Grupos, tendo como Data Links as áreas prioritárias separadas por bioma;
- 2 – Renomeou-se a rede “Aptidão” para “Cruzamento das aptidões” visando facilitar o entendimento;
- 3 – Os grupos ‘Declividade’ e ‘Uso e Cobertura do Solo’ foram removidos da análise automatizada em prol da eficiência do processamento;
- 4 – Ainda visando a qualidade do processamento para os grupos de Unidades de Conservação e das Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, considerou-se, somente, os temas que apresentam feições no estado, e
- 5 – Acrescentou-se os Data Links abaixo descritos. Estes entes não interferem na avaliação, porém, inserem nessa os dados por ele lidos:
 - a. ‘Classificação do Solo’ – segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (SBCS) para resgatar características dos solos após a interpretação;
 - b. ‘Município’ – retorna o nome do município da feição, dispensando o cruzamento com o mapa contendo as feições municipais para obter informações municipais; e
 - c. ‘Unidade da Federação’ – no caso de união dos mapas gerados não se perde o estado do município.

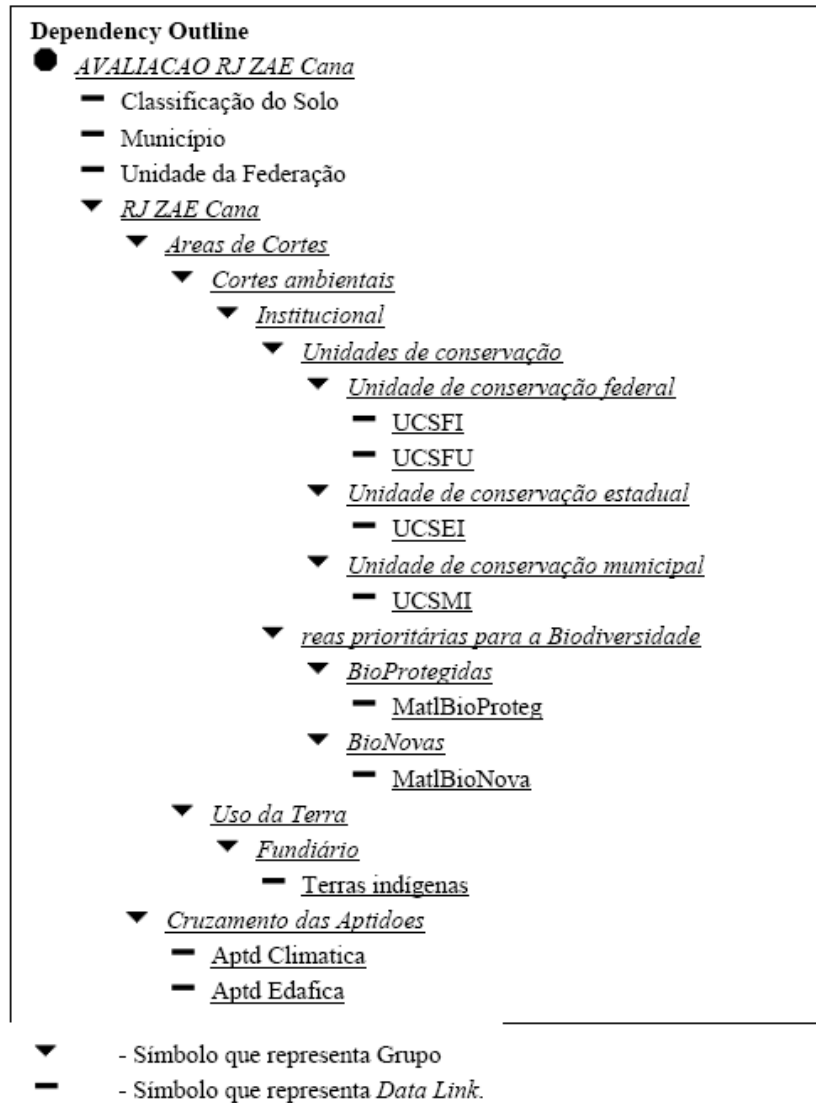


Figura 3. Base de conhecimento do Zoneamento Agro-ecológico da cana-de-açúcar para o Estado do Rio de Janeiro.

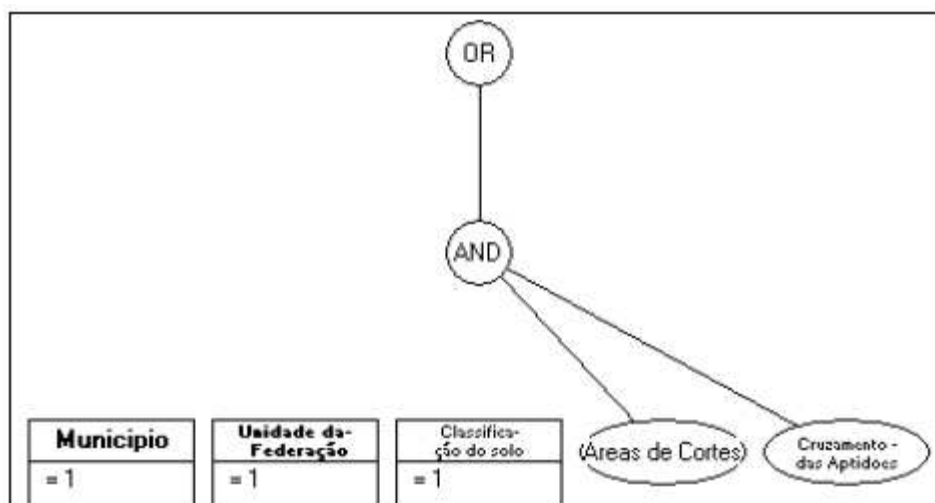


Figura 4. Rede de conhecimento ‘AVALIACAO RJ ZAE Cana’ com as redes filhas ‘Áreas de Cortes’ e ‘Cruzamento das Aptidões’ e com os Data Links ‘Município’, ‘Unidade de Federação’ e ‘Classificação do Solo’.



Resultados

O resultado final do Zoneamento Agroecológico, terras potenciais para o cultivo da cana, é o produto do “cruzamento” destas temáticas, excluindo-se as áreas legalmente protegidas (Terras Indígenas, Áreas de Proteção Legal, etc). As terras potenciais serão então definidas através do recorte das áreas já desmatadas segundo o mapeamento do PROBIO 2006, assim como o alinhamento destes resultados com os indicativos de uso dos ZEEs dos Estados. Os resultados finais são apresentados na escala 1:250.000.

Quanto à definição de áreas prioritárias para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar, esta depende ainda de uma avaliação e validação política, alinhando-se programas e projetos regionais, bem como a definição de diretrizes e marcos regulatórios pela União, evitando-se que a expansão do cultivo, não se transforme em um novo vetor de desmatamento no país.