

Projeto GeoSafras

Sistema de Previsão de Safras da Conab

Divino Cristino Figueiredo¹

Resumo – Esse projeto tem por finalidade aprimorar o sistema de estimativas das safras agrícolas brasileiras com o apoio de uma rede multiinstitucional. O GeoSafras faz uso de geotecnologias como o sensoriamento remoto, GPS (Global Positioning System) e Sistemas de Informações Geográficas no mapeamento e monitoramento das culturas, de aplicação de modelos agrometeorológicos nos prognósticos de rendimento diante das condições climáticas nos períodos cruciais do desenvolvimento da planta e ainda de levantamentos de dados de campo, como apoio nas estimativas de área e de produtividade.

Palavras-Chave – Sistemas de informações. Geotecnologia. Sensoriamento remoto.

Introdução

A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) realiza as estimativas e previsão de safras de grãos e fibras desde a safra 1976/1977; a partir de 2001, passou a ser responsável pelo acompanhamento das safras de café; e, a partir de 2005, pelas safras de cana-de-açúcar e laranja. Os dados produzidos têm sido utilizados exaustivamente pelos operadores do agronegócio como suporte na tomada de decisões. As estimativas influem diretamente no comportamento dos preços internos e externos dos produtos. Saber com exatidão a extensão da área cultivada e a produtividade esperada é um trunfo tanto para o setor público quanto para o privado.

As estimativas de safras, bem como sua distribuição no espaço geográfico, propiciam ao governo aprimorar o enfoque das ações nas políticas públicas para o agronegócio, possibilitando estabelecer uma melhor logística de atuação nas mais diversas situações. Ainda no âmbito das

políticas públicas, o governo pode planejar com maior segurança as atividades que envolvem os principais elos da cadeia produtiva, sobretudo no que diz respeito às pontas extremas da seqüência, onde estão produtores e consumidores.

Para a iniciativa privada os benefícios permeiam todo o ambiente do agronegócio: setor produtivo; armazenagem; estoques; transporte; industrialização; comercialização, exportação e importação.

Algumas instituições têm produzindo informações de safras, utilizando-se dos mais diferentes métodos. Contudo, tem se constatado certas parcialidades ou até mesmo tendenciosidade, podendo não traduzir ou representar a realidade.

A agricultura brasileira tem crescido a cada safra, aumentando o volume e a complexidade dos trabalhos pertinentes às estimativas da produção. Para se ter uma idéia, em 2004 foram colhidas em torno de 119 milhões de toneladas

¹ Físico, Ms.C. em Sensoriamento Remoto, Analista de Geotecnologias da Conab. E-mail: divino.figueiredo@conab.gov.br

de grãos em uma área de plantio de aproximadamente 47 milhões de ha, (CONAB, 2005, p. 13-14).

Além do tamanho da agricultura brasileira, outros fatores, que devem ser considerados nas estimativas de safras, têm aumentado expressivamente os trabalhos da Conab: diversidade regional do solo e do relevo; diferentes tratos culturais entre regiões; ataque de pragas e doenças que podem provocar quebras no rendimento das lavouras; dispersão e variação da dimensão das áreas de cultivo; lavouras consorciadas; rotação de culturas; erradicação de lavouras; períodos de plantio diferentes entre regiões; expansão e novas fronteiras agrícolas e em especial as condições climáticas que afetam rapidamente a produtividade das lavouras.

Esse ambiente complexo exige que a Conab busque medidas mais eficazes para incrementar a potencialidade do sistema de levantamento de safras do governo. Nesse contexto, a Companhia tem se empenhado na apropriação de ferramental diversificado em complementação à metodologia tradicional de consulta direta ao setor produtivo (método subjetivo). Assim, a Conab vem utilizando, a partir de 2004, metodologias de eficiência comprovada, como modelos estatísticos auxiliados pelo sensoriamento remoto, posicionamento por satélite (GPS), sistemas de informações geográficas e modelos agrometeorológicos. Tais tecnologias constituem método objetivo que recebeu o nome de Projeto GeoSafras.

O Projeto GeoSafras tem focado prioritariamente alguns produtos: café; cana-de-açúcar; soja; milho e laranja. Essa prioridade decorre da urgência das demandas por informações relativas a tais culturas. Porém o Projeto deverá, na medida das necessidades e possibilidades, estender sua abrangência para outros produtos.

Antecedentes e justificativa

A previsão de safras no Brasil, implementada desde 1944, é uma atividade inerente ao funcionamento de duas instituições brasilei-

ras: Conab e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Durante o período compreendido entre 1944 e 2002, melhorias foram feitas nos procedimentos amostrais com o objetivo de reduzir a subjetividade da previsão. Persiste ainda hoje, no entanto, uma subjetividade nos números finais que, de uma maneira geral, são confirmados após a safra. É, portanto, imprescindível que instituições de pesquisa e desenvolvimento apresentem às instituições públicas opções para implementação de procedimentos que possibilitem o aperfeiçoamento do processo de previsão, minimizando a sua subjetividade, e que sejam, ao mesmo tempo, precisos e expeditos.

Os componentes básicos da previsão de safras são: dimensionamento da área plantada e estimativa da produtividade das culturas.

O avanço do sensoriamento remoto tem permitido utilizar imagens de satélite para monitorar e auxiliar a estimativa das áreas plantadas. São inúmeras as opções, entre elas: imagens dos satélites Landsat, Spot e CBERS (de média resolução espacial), Ikonos, Quick-Bird e Eros (alta resolução espacial), e as imagens dos satélites NOAA/AVHRR, Modis e CBERS/WFI (baixa resolução espacial, mas de alta periodicidade). Há algumas décadas as alternativas eram poucas e permitiam uma ou no máximo duas coberturas durante o período das safras o que reduzia a chance de um melhor acompanhamento e quantificação das áreas cultivadas. Atualmente, a combinação dos vários satélites permite obter mais imagens por ciclo, garantindo a possibilidade de monitoramento das áreas cultivadas.

No caso da estimativa de produtividade, o componente de maior complexidade no processo de previsão de safra, avanços significativos foram alcançados, principalmente no que diz respeito ao monitoramento do café, da soja e da cana-de-açúcar, utilizando dados espectrais e modelos agrometeorológicos.

Tanto para o componente de levantamento das áreas de cultivo quanto para estimativa da produtividade, inúmeros trabalhos já foram desenvolvidos em ambiente experimental e

acadêmico. São trabalhos aplicados em áreas piloto de alcance local cobrindo na maioria das vezes regiões de pequenas extensões, mas com possibilidades de uso em maior escala.

As experiências no âmbito de entidades públicas constituem expressivo potencial para trabalhos complementares em forma de rede, objetivando otimizar os recursos, acelerar o desenvolvimento de metodologias e a aplicação prática de resultados, contribuindo para o aperfeiçoamento do sistema de previsão de safras no Brasil.

Porém, a falta de articulação institucional constitui entrave na proposição de soluções para previsão de safras. A partir de entendimentos iniciados em 2003, formou-se em torno do Geo-Safras um ambiente que veio propiciar amplo universo de articulação de cooperação e de união de esforços em torno de um objetivo comum: aprimorar as estimativas de safras brasileiras tornando inquestionáveis os números do governo. O GeoSafras vem possibilitando aplicação das experiências desenvolvidas em instituições de pesquisa e ensino em escalas regionais e nacional.

Metodologias

Estimativa da área cultivada

A metodologia para estimativa de área baseia-se em modelo amostral com expansão para estimativa da área cultivada por estado conforme descrito a seguir.

Os municípios dos estados que integram a área de estudo são classificados pela área estimada de cultivo, como mostrado a título de ilustração, no mapa da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (Fig. 1).

Os municípios, assim classificados, são agrupados em faixas de igual percentual da área cultivada (% em relação à área de plantio da cultura no estado). Esses grupos são denominados estratos. Dessa maneira os grupos serão constituídos de diferentes quantidades de municípios: os grupos dos maiores produtores serão formados por uma quantidade menor de municípios e, os grupos onde se planta menos terão uma quantidade maior de municípios. De

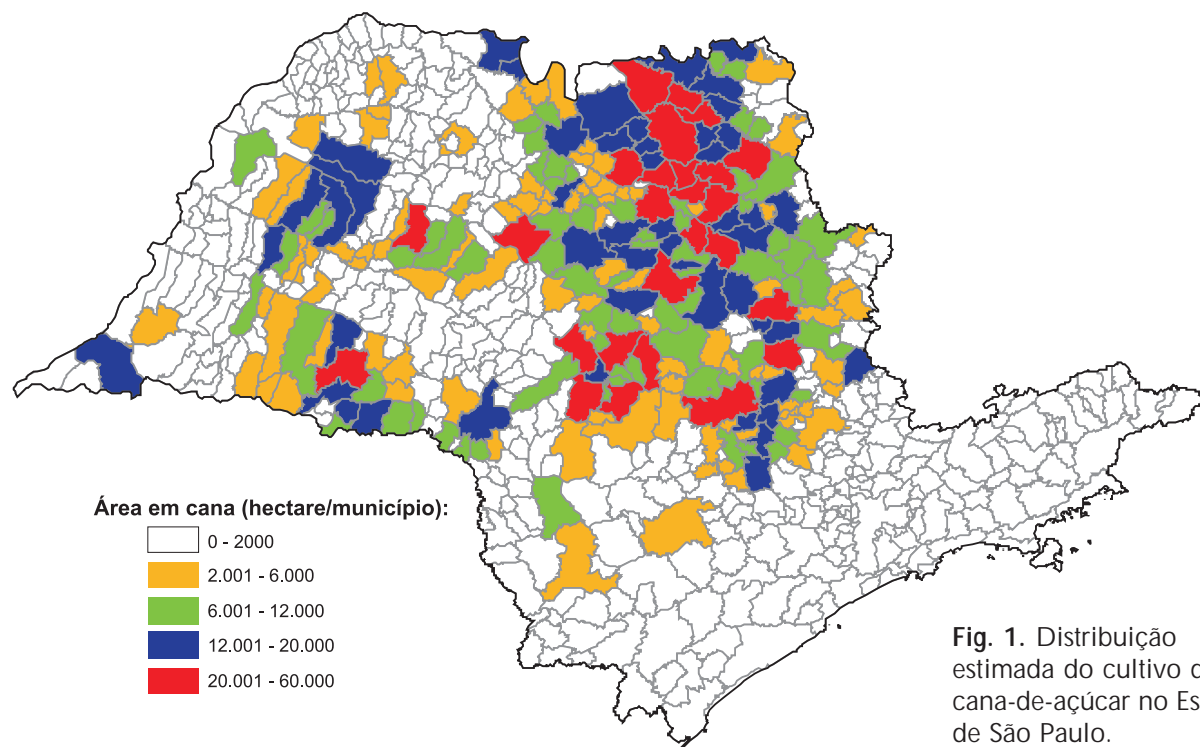


Fig. 1. Distribuição estimada do cultivo de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

Fonte: Conab²

² Conab (2004) - Base de Dados de acesso restrito.

cada grupo é extraído um subconjunto de igual número de municípios para compor as amostras. Esses subconjuntos de municípios compõem a área de estudo e são definidos por meio de modelo amostral obedecendo critérios estatísticos dentro de limites de coeficientes de variação definidos pela Conab.

Para melhor compreensão, segue um exemplo relacionado à cultura da cana-de-açúcar. Suponhamos que em um estado sejam criados 25 grupos de municípios (estratos), com 4% de área (em relação à área de cana no estado) em cada grupo, perfazendo assim os 100% (25 grupos x 4% cada).

No passo seguinte, digamos que, de cada um dos 25 grupos, sejam escolhidos aleatoriamente dois municípios. Nesse exemplo, portanto, seriam escolhidos 50 municípios ao todo, (25 grupos x 2 municípios), para compor as amostras. Esses agrupamentos estratificados têm por finalidade direcionar o estudo de modo que tenha

um maior adensamento de amostras em municípios mais expressivos na cultura da cana. Para otimizar os trabalhos de campo, o conjunto de municípios menos representativos da cultura, cujo somatório da área de cultivo seja inferior a 1% do que se planta no estado, é excluído da amostra.

O passo seguinte consiste em cobrir integralmente, com imagens de satélites, todos os municípios selecionados (Fig. 2). Para estimativa de área, são utilizadas imagens de médio poder de definição. Em 2004, foram utilizadas imagens do satélite Landsat que tem resolução espacial de 30 m e periodicidade de imageamentos de 16 dias. Os quadriláteros na Fig. 2 identificam as imagens utilizadas. A partir da atual safra, deve-se utilizar, prioritariamente, imagens do satélite brasileiro CBERS-2, que tem alguns sistemas sensores, um deles fornecendo imagens com resolução de 20 m a cada 26 dias, adequadas para a presente metodologia de estimativa de área.

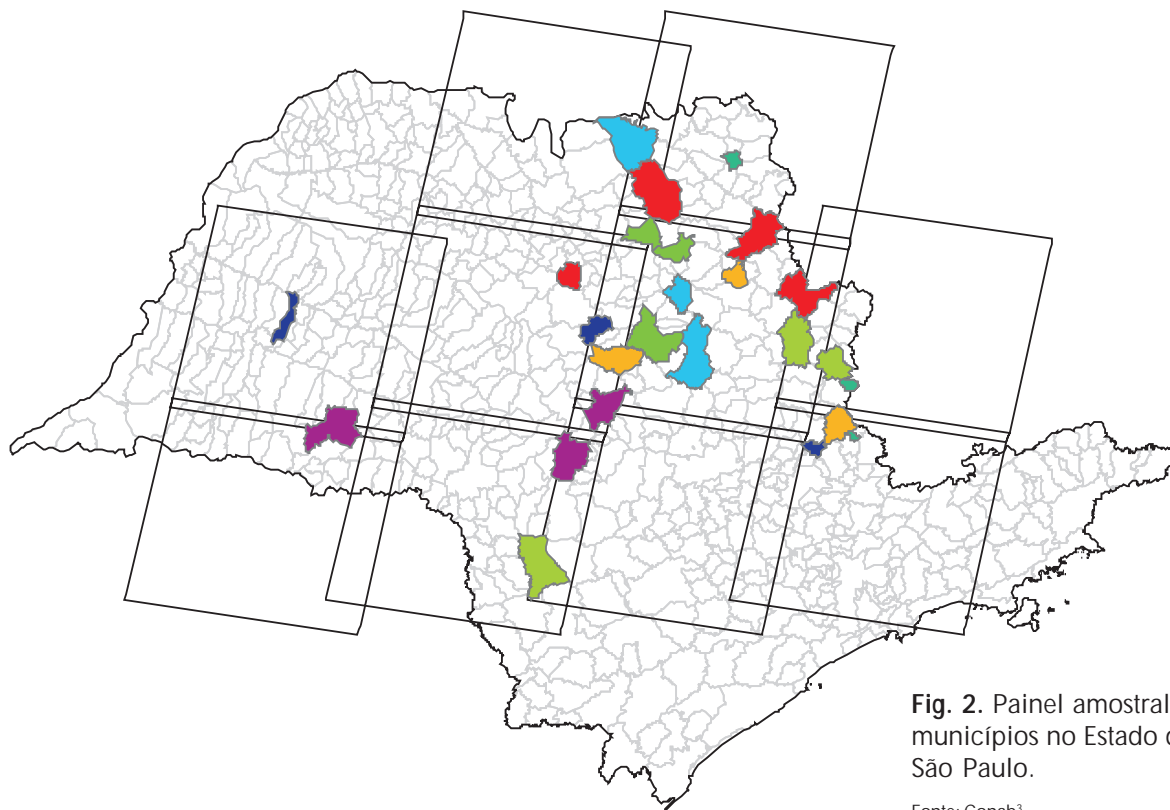


Fig. 2. Painel amostral dos municípios no Estado de São Paulo.

Fonte: Conab³.

³ Conab (2004) - Base de Dados de acesso restrito.

Na continuidade do processo de estimativas da área de cultivo, as imagens (Fig. 3 e 4) são submetidas a processamento para realce das cores, para ajustá-las com precisão aos limites dos municípios e para impressão de material destinado ao trabalho de campo. Em seguida, a partir das imagens processadas, é definido aleatoriamente em cada município um conjunto de pontos amostrais. Esses pontos correspondem às quadrículas (pixels) das imagens. O processo gera uma amostra composta de milhares de pontos. No exemplo onde foram selecionados 50 municípios com uma amostra de cem pontos em cada um deles, teríamos um total de 5 mil pontos amostrais no estado (50 municípios x 100 pontos).

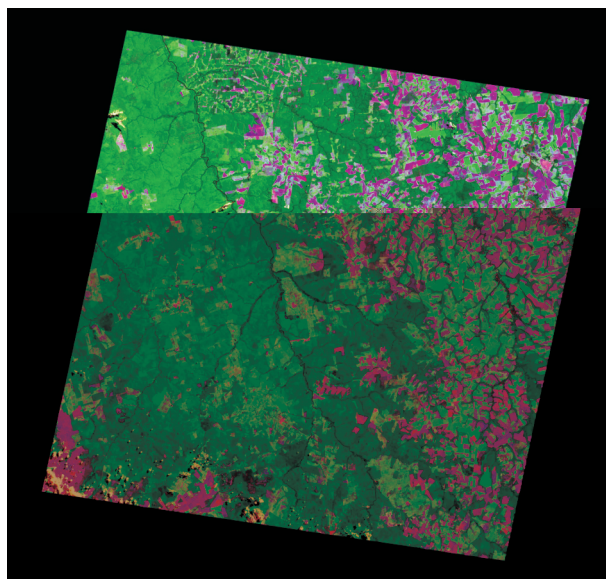


Fig. 3. Imagem cobrindo municípios

Fonte: Conab⁴.

Em seguida, é realizada a etapa de identificação de uso do solo de cada ponto amostral (Fig. 5). Essa etapa é realizada com efetiva participação das Superintendências Regionais da Conab e o apoio de campo de entidades ligadas o setor produtivo e que

tenham bom conhecimento das regiões de estudo, (cooperativas, órgãos de pesquisa e extensão rural, secretarias de agricultura, produtores, universidades, entre outros). Todo o pessoal técnico envolvido nos levantamentos de campo recebe treinamento para uso de imagens, de mapas, para operação de aparelho GPS e preenchimento das fichas de campo. O treinamento é normalmente realizado em um período de 2 dias.

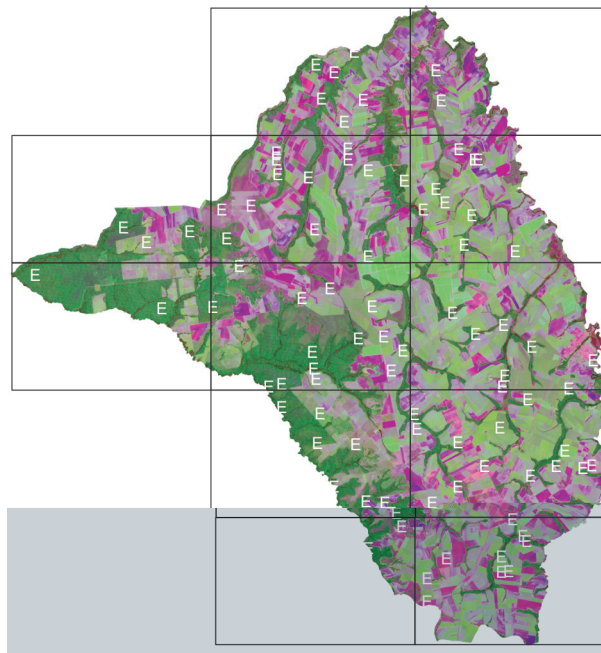


Fig. 4. Pontos amostrais no município

Fonte: Conab⁵.

Em regiões onde as áreas de cultivo não são muito fragmentadas e o relevo seja menos acidentado, existe a possibilidade de que pelo menos parte dos pontos amostrais possa ser caracterizada diretamente nas imagens. Onde isso não for possível, é realizada visita, *in loco*, a cada ponto amostral, onde é preenchido formulário de caracterização do ponto (solo, água, área urbana, café, cana, etc.). Para esse levantamento de campo, os técnicos levam um *kit* composto de: um manual de instruções;

⁴ Conab (2004) - Base de Dados de acesso restrito.

⁵ Conab (2004) - Base de Dados de acesso restrito.

Localização: Imagem + mapas + GPS + Conhecimento de campo

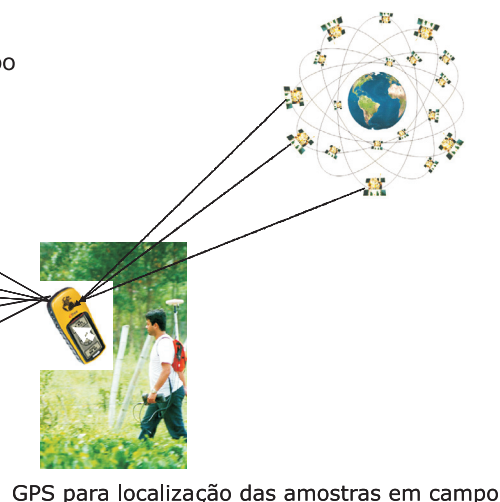
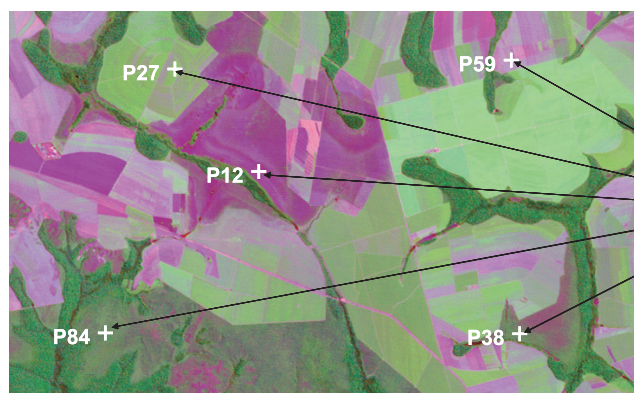


Imagem de satélite c/pontos amostrais para trabalho de campo



Fig. 5. Esboço do processo de localização dos pontos amostrais em campo.

Fonte: Conab⁶.

imagens impressas; mapas; fichas de campo e um aparelho GPS para orientação no deslocamento e posicionamento preciso a cada ponto amostral. O GPS aponta a direção, informa a distância e dispara um alarme quando o técnico atinge o ponto. A Conab está estudando a viabilidade de se utilizar helicópteros ou aeronaves de pequeno porte nos trabalhos de campo.

Terminado o levantamento de campo os dados são depurados e consolidados em um banco de dados. Com base nesses dados, é realizado processamento para expansão em cada um dos estratos municipais e, assim, estimar a área de cultivo por estado.

Estimativa da produtividade

Para a estimativa do rendimento das culturas, três tipos de modelos vêm sendo utilizados no projeto.

Modelos agrometeorológicos

Esses modelos enfatizam o grau de penalização sobre o rendimento da cultura ante as condições climáticas nos períodos críticos do desenvolvimento vegetativo da planta. Essa penalização, que tem componentes hídricos e térmicos, é estimada repetidas vezes durante o ciclo de desenvolvimento das culturas, com

⁶ Conab (2004) - Base de Dados de acesso restrito.

base em dados coletados a partir de estações meteorológicas terrestres do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) (Fig. 6), de órgãos estaduais e de outras entidades proprietárias de estações.

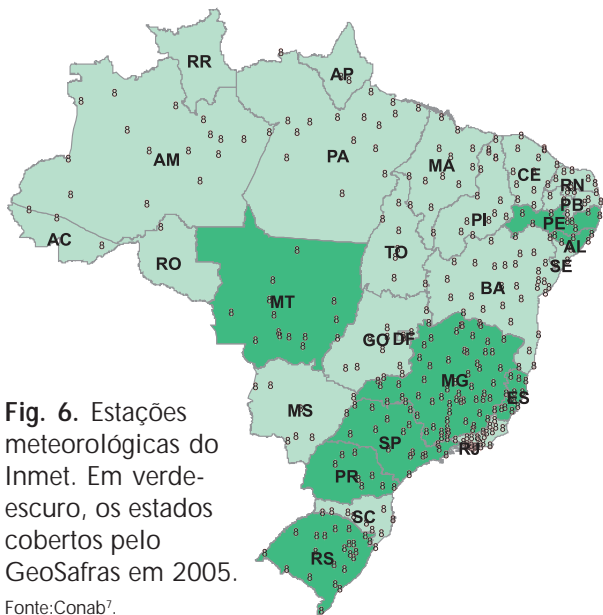


Fig. 6. Estações meteorológicas do Inmet. Em verde-escuro, os estados cobertos pelo GeoSafras em 2005. Fonte: Conab⁷.

Modelo espectral

Também conhecido como monitoramento da biomassa, este modelo caracteriza o estado do desenvolvimento da cultura com base em índices de vegetação (Fig. 7). Esses índices são, na maioria das aplicações, calculados a partir de imagens dos satélites NOAA. Esses satélites, embora obtenham imagens de menor poder de definição espacial, têm alta frequência de imageamentos, permitindo o monitoramento em base diária. Como a produtividade da cultura pode alterar com facilidade, especialmente em função das condições do clima e de doenças, há necessidade de se ter imagens freqüentes. Além do NOAA, outros satélites também possibilitam o monitoramento das culturas, como o CBERS, por meio de um dos seus sistemas sensores, o Imageador de Amplo Campo de Visada (WFI – Wide Field Imager), com resolução espacial de 260 m, e o Terra, que tem a bordo o sensor Modis (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), que gera imagem com resolução espacial de 250 m.

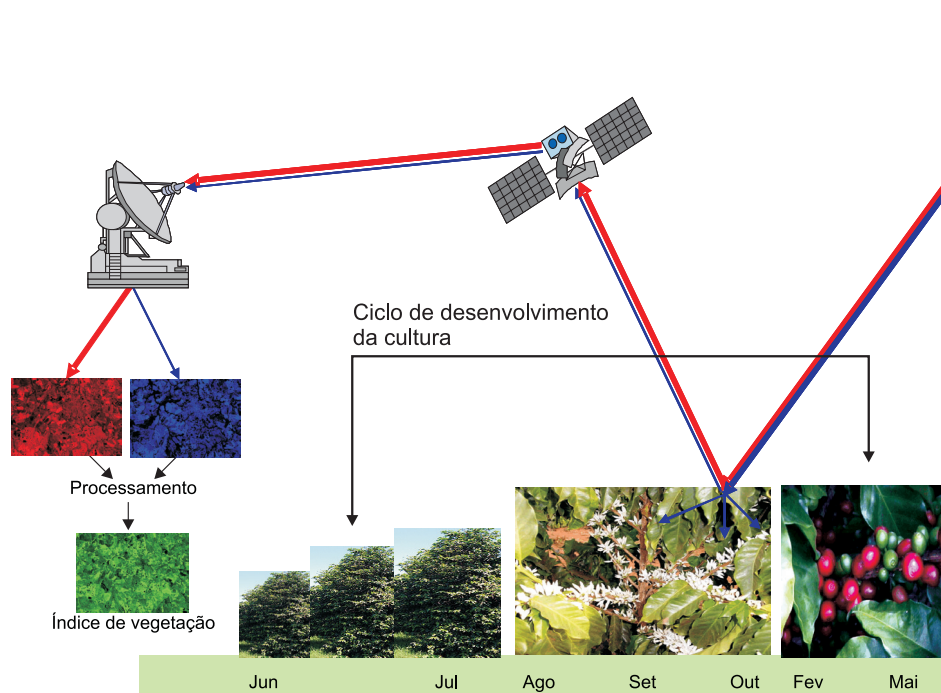


Fig. 7. Esquema de obtenção de índice de vegetação (luz visível representada em cor azul e infravermelho, em cor vermelha). Fonte: Conab⁸.

⁷ Conab (2005) – Base de Dados de acesso restrito.

⁸ Conab (2004) – Base de Dados de acesso restrito.

O modelo espectral fundamenta-se no comportamento natural da cultura em relação à luz solar incidente sobre a mesma. Toda planta saudável e em bom estado de desenvolvimento absorve grande parcela da luz visível, como energia para o processo da fotossíntese. Retida no interior das folhas, apenas uma pequena parcela da luz visível é refletida. A atividade fotossintética é intensa em plantas saudáveis durante o ciclo de desenvolvimento vegetativo. Nessas mesmas condições, a planta se comporta de maneira oposta em relação aos raios infravermelhos provenientes do sol, refletindo-os fortemente. Quanto mais saudável e melhor estado de desenvolvimento da cultura, maior será a diferença entre a intensidade da luz refletida pela planta, nas duas faixas mencionadas. O efeito desse comportamento da planta, também conhecido como resposta espectral, é captado pelos sensores dos satélites, através das diferentes intensidades dessas duas faixas do espectro de luz. O sensor decompõe a luz que chega até ele e gera uma imagem para cada uma das faixas. Essas imagens são caracterizadas por valores numéricos distintos e proporcionais à intensidade refletida pela planta em cada uma das faixas: baixa, para a luz visível que ficou retida na planta, e alta, para a do infravermelho que foi fortemente refletida. Por meio de processamento digital dessas duas imagens, obtém-se uma terceira imagem denominada *índice de vegetação*. O resultado registrado nessa terceira imagem é um indicativo de como a cultura está se desenvolvendo. Pela possibilidade de se repetir todo esse processo frequentemente, esse modelo é de grande utilidade para avaliar a expectativa de rendimento da cultura.

Na Fig. 8, onde é ilustrada a evolução temporal do índice de vegetação (Normalized Difference Vegetation Index – NDVI –, em inglês, e, em português, Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), percebe-se que no período crítico de desenvolvimento da cultura os valores do IVDN calculados em novembro, janeiro e março realçam a diferença de talhões com expectativa de baixa, média e alta produtividade. Outro produto que pode ser gerado são imagens periódicas de índice de vegetação que permitem uma avaliação visual do desenvolvimento da cobertura vegetal. Na

Fig. 9, imagens de uma mesma região, de três períodos diferentes, retratam a variação temporal do índice de vegetação. Os tons em verde indicam bom desenvolvimento vegetativo, em amarelo, baixo desenvolvimento vegetativo, em vermelho, sem desenvolvimento vegetativo, e o azul representa corpos d'água.

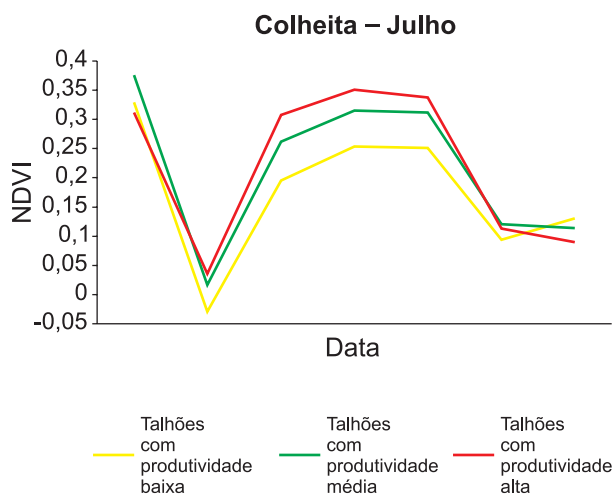


Fig. 8. Exemplo de uso do índice de vegetação.

Fonte: Unicamp (2004, p. 10).

Híbrido

Esse modelo integra resultados dos dois modelos anteriores e está sendo aprimorado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Em testes realizados, constatou-se que a melhor correlação entre o IVDN e o rendimento da soja no Rio Grande do Sul ocorre nos meses de dezembro e janeiro, e que a melhor correlação entre a disponibilidade hídrica para a planta e o rendimento da soja no estado ocorre nos meses de janeiro, fevereiro e março (Fig. 10 e 11). Com base nesses resultados, está sendo calibrada equação de rendimento composta de valores do IVDN, obtido de composição decidual de imagens de satélite, e do balanço hídrico, obtido de modelo agrometeorológico. A equação é basicamente a seguinte:

$$\text{Rendimento} = a + b(\text{TA}) + c(\text{TE})$$

Em que **TA** é o termo agrometeorológico, **TE** é o termo espectral e **a**, **b** e **c** são os coeficientes ajustados por correlação linear.

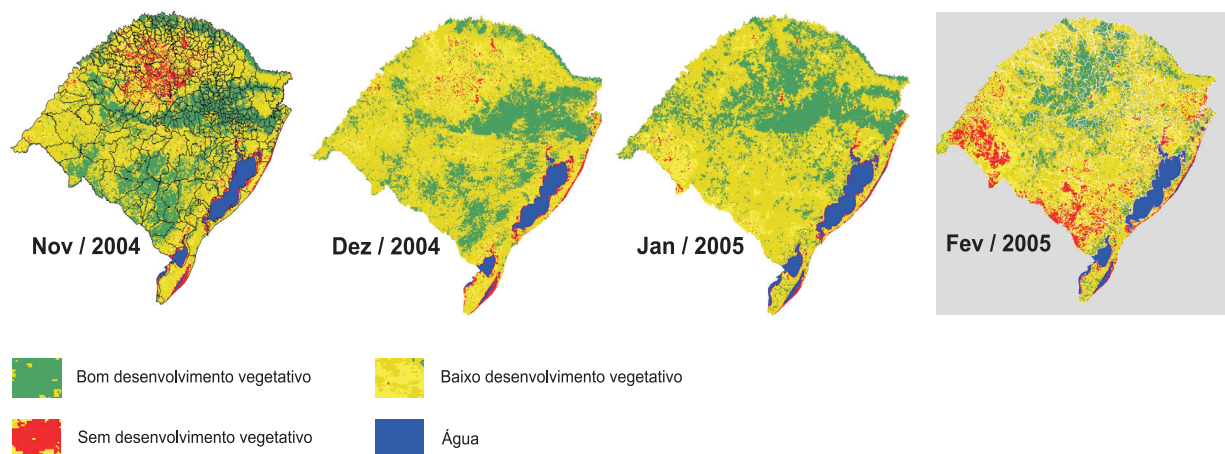


Fig. 9. Imagens ilustrativas da evolução temporal do índice de vegetação.

Fonte: Conab⁹.

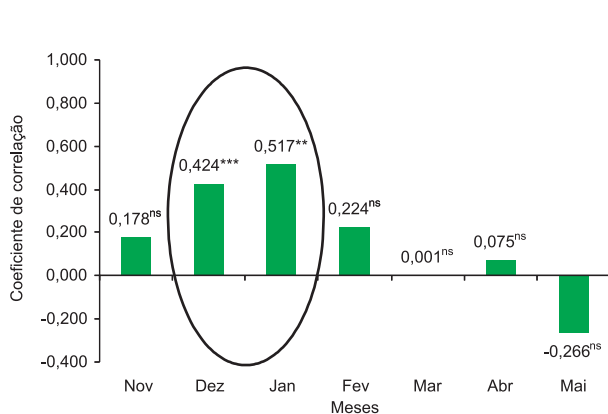


Fig. 10. Correlação entre IVDN e rendimento agrícola.

Fonte: UFRGS¹⁰.

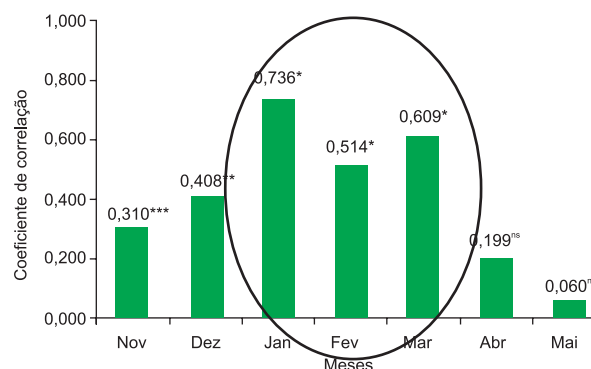


Fig. 11. Correlação entre disponibilidade hídrica e rendimento agrícola.

Fonte: UFRGS¹¹.

Entidades participantes

O GeoSafras congrega, sob a coordenação da Conab, um conjunto de instituições de ensino, institutos de pesquisa e entidades de apoio e extensão rural que realiza grande parte das tarefas operacionais do Projeto. Um dos principais méritos do GeoSafras está nessa união de esforços

em torno de um propósito: aprimorar a estimativa da safra agrícola brasileira. Já em 2004, mais de cem pessoas integravam a equipe técnica. São professores, pesquisadores, bolsistas, consultores, técnicos de extensão rural e produtores que se dedicam aos processos inerentes à estimativa da área de cultivo e da produtividade agrícola.

⁹ Conab (2005) - Base de Dados de acesso restrito.

¹⁰ Gráficos obtidos de uma apresentação do Projeto GeoSafras, em 2004.

¹¹ Gráficos obtidos de uma apresentação do Projeto GeoSafras, em 2004.

As instituições parceiras detêm conhecimentos especializados em previsão de safras desenvolvidos em ambiente de ensino, de pesquisa e de trabalho de campo ao longo de décadas. Em grande parte, são trabalhos acadêmicos e de desenvolvimento metodológicos em áreas piloto e que agora, no Geo-Safras, estão sendo aplicados em escala nacional para as principais culturas brasileiras. Assim, o Projeto tem constituído oportunidade de aplicação de experiências e de fomento a pesquisas.

Coordenação:

- Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

Cooperação técnica:

- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
- Departamento de Economia Rural do Paraná (Deral).
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).
- Fundação de Pesquisas Agropecuária do Rio Grande do Sul (Fepagro).
- Fundação Universidade do Rio Grande (Furg).
- Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).
- Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).
- Instituto Tecnológico Simepar.
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud).
- Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam).

- Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).
- Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).
- Universidade Federal do Paraná (UFPR).
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Apoio de campo:

- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati/SP).
- Cooperativas agrícolas.
- Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (Incaper).
- Produtores rurais.
- Prefeituras.
- Secretarias de Agricultura.
- Universidade Federal de Lavras (Ufla).

Equipamentos, softwares e materiais

Pelas características técnico-operacionais, o projeto demanda equipamentos, materiais e sistemas especializados. São estações de recepção de imagens de satélites, estações de coleta de dados meteorológicos, câmaras de imageamento aéreo, sensores de campo, aparelhos GPS, computadores de alta performance como estações de trabalho e servidores de banco de dados e de imagens de satélite, impressoras de alta resolução e traçadores gráficos (plotters) de grande porte, softwares de geoprocessamento, de tratamento digital de imagens de satélites e de execução de modelos agrometeorológicos, imagens de satélites de alta, média e baixa resolução.

Todo esse conjunto de equipamentos e sistemas está distribuído nas entidades participantes, parte deles custeados pelo projeto.

Conclusão

Cada produto tem suas características peculiares. O café, que é uma cultura perene, tem produtividade relacionada à idade, à variedade da planta e à densidade dos plantios, com lavouras frequentemente localizadas em regiões acidentadas e de difícil acesso. Inicialmente, o Projeto cobrirá a área de café nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo que, juntos, têm aproximadamente 78% da lavoura cafeeira do País.

A cana-de-açúcar, que também é uma cultura com produtividade relacionada à idade de plantio (corte), à variedade da planta e à densidade de plantio, tem a vantagem de ser produzida em áreas contínuas e normalmente planas. Inicialmente, a cultura da cana-de-açúcar será monitorada nos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Pernambuco e Alagoas, tradicionais produtores, onde se concentram mais de 80% da área cultivada no País. Algo em torno de 4,2 milhões de hectares, do total de 5,2 milhões de hectares cultivados em cana-de-açúcar.

O milho se caracteriza por sua dispersão entre outras culturas, como a soja, com a qual faz rotação no uso do solo, podendo sofrer variações significativas de um ano para o outro. Outras características peculiares do milho, que também dificultam as estimativas das safras, são a pequena extensão das áreas individuais das lavouras e o longo período de plantio, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. O milho será monitorado no Rio Grande do Sul e no Paraná, na fase de desenvolvimento do projeto.

A soja, pelas características espaciais das áreas de plantio, normalmente lavouras de grandes extensões, período de safra curto e bem definido, pouca mutabilidade das regiões produtoras, talvez seja uma das culturas menos problemáticas para a estimativa da safra. A soja será monitorada nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso, na fase de desenvolvimento do projeto.

Um fato importante que merece ser mencionado é que o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), entidade parceira no GeoSafras, vem trabalhando há anos no desenvolvimento dos satélites brasileiros da série CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite). O CBERS-2 (o segundo da série) foi colocado em órbita por um foguete chinês em outubro de 2003. Esse satélite tem sensores para mapeamento de lavouras e para obtenção de índice de vegetação. Esse fato não só comprova o alto nível de conhecimento em tecnologia de sensoriamento remoto desenvolvido no Brasil, mas também contribui para o Projeto no fornecimento de imagens para estimativa de área e para monitoramento de desenvolvimento das culturas, a baixo custo.

É importante ressaltar que o GeoSafras, embora já esteja produzindo resultados, tem ainda pela frente um longo caminho de desenvolvimento de testes. A integração do grande universo de instituições parceiras tem sido extremamente trabalhosa para a Conab, pelo grande número de ações demandadas. Entre essas ações estão: elaboração e formalização de termos de cooperação; padronização de metodologias e procedimentos técnicos; elaboração de planos de trabalho; seleção e contratação de bolsistas e consultores; organização e participação em eventos e em reuniões técnicas; especificação e aquisição de equipamentos, *softwares*, imagens de satélites e materiais; auditorias técnicas; controle de viagens e locação de veículos; análise de relatórios; administração de recursos financeiros; e muitas outras.

Referências

CONAB. **Safras de grãos 2004-2005. 2º levantamento.** 32 p. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/download/safra/safra20042005Lev02.pdf> >. Acesso em: 20 mar. 2005.

UNICAMP. Faculdade de Engenharia Agrícola – Grupo de Estudos em Geoprocessamento. **Projeto GeoSafras:** relatório de atividades. Campinas, SP: UNICAMP, 2004.