

IMPLEMENTAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO MEDIANTE O SISTEMA IDRISI-ACCESS NA COTRICRUZ-RS

ERBA, Diego Alfonso ⁽¹⁾

- ⁽¹⁾ Cooperativa Triticola de Produtores Cruzaltenses - COTRICRUZ - Gerência Técnica
Rua Pinheiro Machado 1437 - 98010-750 Crua Alta-RS
Fone (055) 322.8100 - FAX 322.8040 - rsf6601@via-rs.com.br

ABSTRACT

The Multipurpose Cadastre is the best system appropriate to the manage of information comes from territorial, social, economic, juridic and environment areas, given quickly answers and georeferenced to the groups of decisions. So the missing of Cartography, the informations and the instrument that allow the conjoint tratament is a difficult obstacle to control. The professional engagement of to try to change this situation conducted the desenvolviment of the present work. It has the principal objetive of the build an territorial information system with easy handling, simple actualization and it brings quickly answers with a low cost. Then it can be impacted in any public or private institution without many investiments.

Keywords : Planning, Cartography and Data Base

RESUMO

O Cadastro Geoambiental Multifinalitario é inquestionavelmente o sistema mais apropriado para o gerenciamento de informações provenientes das áreas territorial, social, econômica, jurídica e ambiental, dando respostas ágeis e georeferenciadas para os grupos de decisão. Porém, a falta de cartografia, de dados e de instrumentos que permitam o tratamento conjunto é um obstáculo difícil de contornar. O compromisso profissional de reverter essa situação levou ao desenvolvimento do presente trabalho, com o objetivo principal de estruturar um sistema de informações territoriais de fácil manejo e de simple atualização; de maneira que possa ser implantado em qualquer instituição pública ou privada sem grandes exigências de investimentos.

Palavras Chave : Planejamento, Cartografia e Banco de Dados

1. INTRODUÇÃO

A destruição não pode gerar progresso sustentável. Destruição gera morte. A vida gera vida. Os solos ao redor do mundo estão sendo destruídos por uma agricultura irracional. Na Europa, Ásia, África e América, a capacidade natural de produção dos solos está decrescendo rapidamente e o Brasil não está alheio a essa realidade.

Dentro do cenário nacional, os 4.000 Km² que estão sob controle da COTRICRUZ (correspondentes aos Municípios de Cruz Alta, Fortaleza dos Valos e Pejuçara no Rio Grande do Sul) também encontram-se devastados por causa dos manejos convencionais. O compromisso da

gerência técnica de reverter o quadro fez com que seja estudada e desenvolvida uma alternativa racional e evolutiva que permitisse a otimização da relação homem-natureza-produção através do respeito ao habitat natural da fauna, o incremento da área florestal, e a definição coerente das áreas de agricultura, de pecuária e de preservação.

A complexidade do novo processo tecnológico baseado nos preceitos de evolução natural e autosustentabilidade requer um trabalho multidisciplinar para se desenvolver e concretizar. O aporte e consulta constante de informações providas de todas as áreas do conhecimento mostrou a necessidade de conformar o Cadastro Geoambiental Multifinalitário (CGM) como único meio de organização das variáveis ambientais, físicas, sociais, econômicas e jurídicas dos 400.000 ha. onde a COTRICRUZ dá assistência técnica, nos quais estão envolvidos 3400 propriedades e 5000 produtores rurais.

2. CADASTRO GEOAMBIENTAL MULTIFINALITÁRIO

Não há no mundo concesso com respeito à definição de Cadastro e suas funções, devido a que este apresenta diferentes conotações originadas na filosofia dos profissionais que atuam na área e na legislação de cada nação.

Historicamente os cadastros foram estruturados com fins tributários, organizado-se mais adiante, em alguns países, como registros públicos da aplicação territorial do direito para constituir um complemento indispensável dos Registros de Imóveis. Nos últimos anos se descobriu a sua transcendência com sistema de informações para planejamento e atualmente fala-se em Cadastro Multifinalitário, Múltiplo ou Polivalente (HAAR, 1992).

O Cadastro Multifinalitário Rural pode ser considerado como a radiografia da estrutura agrária de uma determinada região, onde o objeto é o imóvel rural. O cadastro multifinalitário é, por tanto, um banco de dados que guarda informações dos imóveis e seus proprietários, no qual são armazenadas informações sobre os aspectos físicos, sociais, econômicos, jurídicos e ambientais (SILVA, 1982).

Estruturar um sistema de informações como o Cadastro Multifinalitário Rural implica o desenvolvimento de um aplicativo para o gerenciamento de dados e a definição das escalas dos registros gráficos. Na atual conjuntura, onde a velocidade de resposta e a confiabilidade são peças fundamentais para a tomada de decisões dos administradores, há necessidade de que o banco de dados alfanuméricos e a cartografia *conversem* fluentemente; ou seja que qualquer pergunta efetuada ao banco possa ser respondida gráfica e instantaneamente em forma de cartograma.

3. REGISTROS GRÁFICOS

A implantação do Cadastro Geoambiental na COTRICRUZ se deu gradativamente, e ao longo do período de desenvolvimento vários produtos cartográficos e do sensoriamento remoto foram utilizados para a elaboração dos registros gráficos. Assim, a cronologia pode ser dividida em duas épocas : a era Analógica e a era Digital.

3.1. A Era Analógica

Os registros gráficos que compõem o CGM foram definidos em dois níveis cartográficos. O primeiro contém registros na escala 1:50.000, elaborados a partir de imagens Landsat e Spot. O segundo, mapas topográficos detalhados a diferentes escalas, sempre acima de 1:10.000.

3.1.1. Registros de primeiro nível

Foi adotada a escala 1:50.000 devido à compatibilidade existente entre a base cartográfica correspondente ao mapeamento sistemático nacional, e os produtos Landsat analógicos que podiam ser adquiridos nessa escala com as correções geométricas necessárias para a interpretação visual. Outra grande vantagem era o fácil manuseio das cartas, em particular em municípios como o de Cruz Alta que apresentam uma estrutura latifundiária a qual permitem visualizar claramente a distribuição espacial das parcelas territoriais, mesmo em 1:50.000.

Na primeira etapa do projeto, as Folhas Cadastrais foram confeccionadas a partir das interpretações visuais das imagens Landsat, transferindo-as para a base cartográfica por sobreposição, efetuando-se a coincidência das feições mais destacadas como drenagens e estradas. Foram identificados os limites entre as diferentes parcelas usando imagens de diferentes épocas correspondentes às culturas de inverno e verão. A identificação foi facilitada devido ao uso diferenciado da terra.

3.1.2. Registros de segundo nível

A administração da propriedade rural e o desenvolvimento de projetos agrícolas são processos complexos que requerem um profundo conhecimento de todas as variáveis que compõem a realidade e o mapeamento detalhado que permita georeferenciar essas informações.

As técnicas fotogramétricas são extremamente eficientes para representar drenagens, estradas, lavouras, campos, florestas, mato nativo, mas seu custo é proporcionalmente alto. Por outro lado, as imagens orbitais são econômicas mas inapropriadas para este nível de exigência devido às conhecidas limitações de resolução.

A COTRICRUZ como instituição comercial e prestadora de serviços profissionais nas áreas de agronomia e veterinária, não tem condições de assumir o investimento que representaria o mapeamento na escala 1:10.000 da sua área de ação, vendo-se, portanto, obrigada a pesquisar alternativas metodológicas que permitam obter a cartografia sem custos adicionais.

A proximidade da cooperativa com o produtor através da assistência técnica de agrônomos, veterinários e extensionistas; permite à gerência técnica manter um contato direto e constante com o homem de campo. Este relacionamento estreito facilita o fluxo da transferência de tecnologia e o crescimento mútuo.

A receptividade dos agricultores para as orientações técnicas de especialistas facilita a conscientização da necessidade de um mapeamento detalhado de suas propriedades. Os agrônomos explicam que com este mapeamento os produtores terão maior controle dos custos, melhores produtividades, correta locação de estradas e outros benefícios até então despercebidos que podem otimizar sua atividade.

A criação da cultura cartográfica, questão importante para a comunidade científica da área, é um fato na COTRICRUZ. A participação e compenetração da comunidade é uma conquista que reconforta profissionalmente e que está superando as expectativas iniciais no que se refere à velocidade de resposta.

A conformação de um registro na escala 1:10.000 esta sendo viável mediante a compilação das plantas elaboradas a partir de levantamentos topográficos e aerofotográficos, custeadas pelos próprios produtores.

3.2. A Era Digital

O Projeto de Informatização da COTRICRUZ consiste na definição de um Modelo de Dados Corporativo alicerçado nas vivências e necessidades de cada elemento da Cooperativa e o seu relacionamento e interação com os demais participantes, de tal forma a construir uma base de dados sólida que reflita as reais necessidades de sua organização, principalmente no que se refere a controles gerenciais e prestação de serviços aos cooperados.

Foi implementado um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacionais (SGBDR) - ORACLE. A rede da COTRICRUZ foi definida à partir da necessidade de comunicação entre duas máquinas RISC IBM e com uma rede NOVELL implantada. Para a comunicação entre as estações de trabalho DOS com as máquinas UNIX foi instalado no servidor de arquivos da rede NOVELL o software LAN WORKGROUP.

As sete Unidades de Recebimento de Grãos (espalhadas ao longo de um círculo de 70 km de raio a partir da sede em Cruz Alta) se comunicam através de um *link* síncrono de rádio e os micro computadores PC, já existentes, são usados como terminais.

HARDWARE E SOFTWARE

- o Estação servidora IBM/RISC 6000-570 e estação 355 GEO.
- o Estações PC 486 DX4 e PENTIUM 133 interligadas pela rede NOVELL
- o Impressora Laser HP 550C e Stylus Color II
- o Notebooks 486 DX4 75MHz
- o Mesa Digitalizadora Digigraf A1
- o Sistema Operacional AIX
- o ORACLE 7.0
- o ACCESS 2.0
- o IDRISI for Windows

3.2.1. Registros Gráficos Digitais

Com a popularização das imagens digitais a partir da comercialização em CD-ROM por parte do INPE, os produtos analógicos ficaram relegados somente a eventuais trabalhos de campo.

Entre as numerosas vantagens que um sistema digital apresenta podem ser mencionadas a facilidade de manuseio e rapidez de atualização das informações. Em termos de análise espacial, a superposição da estrutura fundiária sobre as imagens de diferentes épocas permite efetuar um monitoramento preciso da evolução do uso da terra nas diferentes propriedades rurais.

A condição exigida para que seja viável a superposição do arquivo vetorial sobre a imagem é que ambos documentos estejam referenciados segundo o mesmo sistema. Assim, as imagens correspondentes às diferentes bandas das diferentes épocas foram devidamente georeferenciadas segundo o sistema UTM correspondente ao mapeamento sistemático do Brasil.

A digitalização dos registros gráficos do primeiro nível poderiam ser obtidos seguindo dois caminhos: a digitalização das Folhas Cadastrais analógicas existentes, ou a elaboração de um novo registro a partir da interpretação sobre imagens digitais atuais.

Experiências realizadas mostraram que a maneira mais eficiente era a digitalização via mesa digitalizadora das Folhas Cadastrais (Figura 1), procedendo à atualização mediante a criação de novos arquivos vectoriais digitalizando diretamente sobre a imagem georeferenciada.

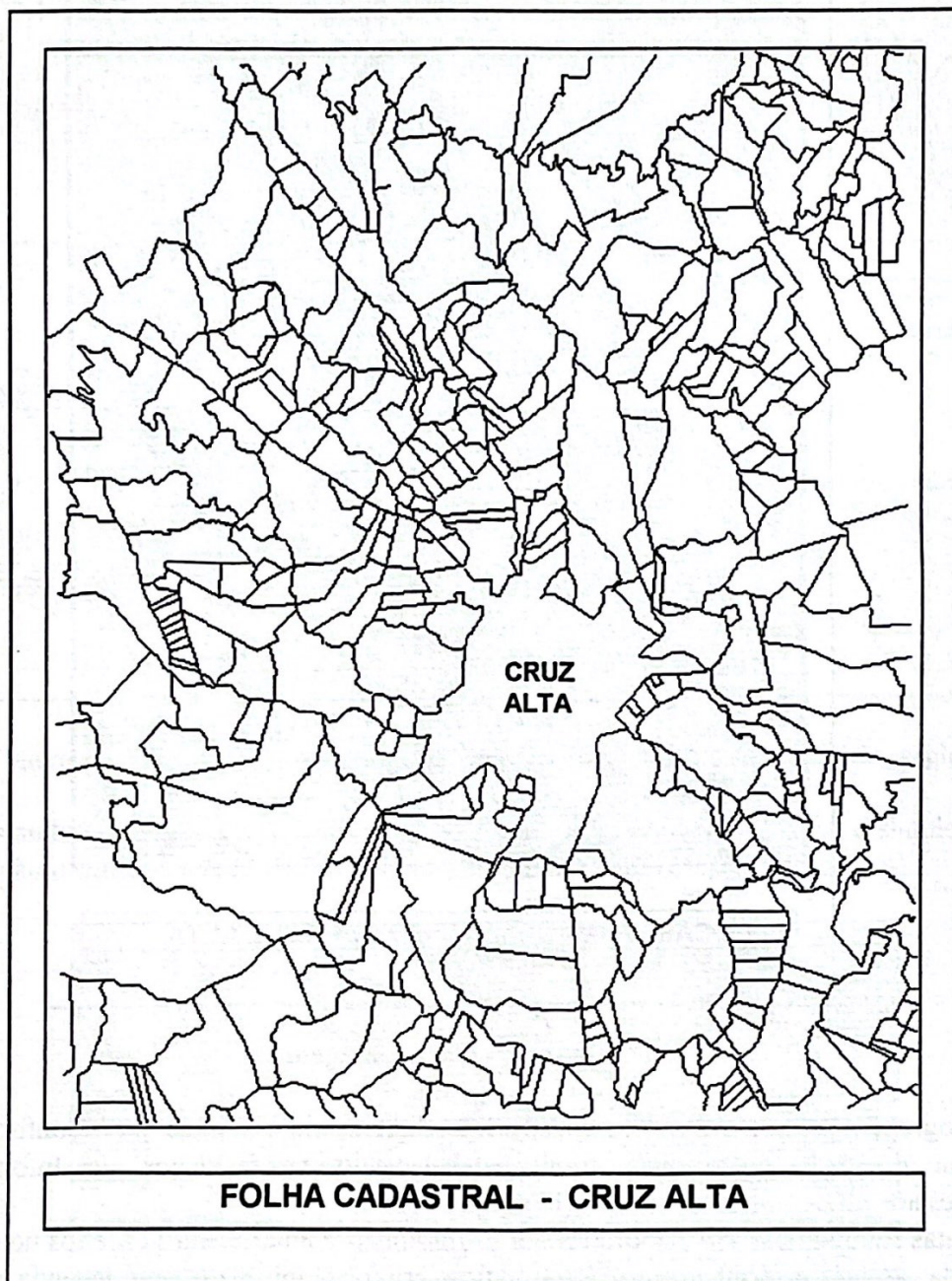


Figura 1 - Folha Cadastral (redução)

O produto da sobreposição dos registros gráficos sobre a imagem digital é a Carta-Imagem, plotada em escala 1:50.000 e utilizada pelas equipes de campo para reambulação e localização (Figura 2). Foram gerados 12 produtos deste tipo na cobertura da área de ação da Cooperativa.

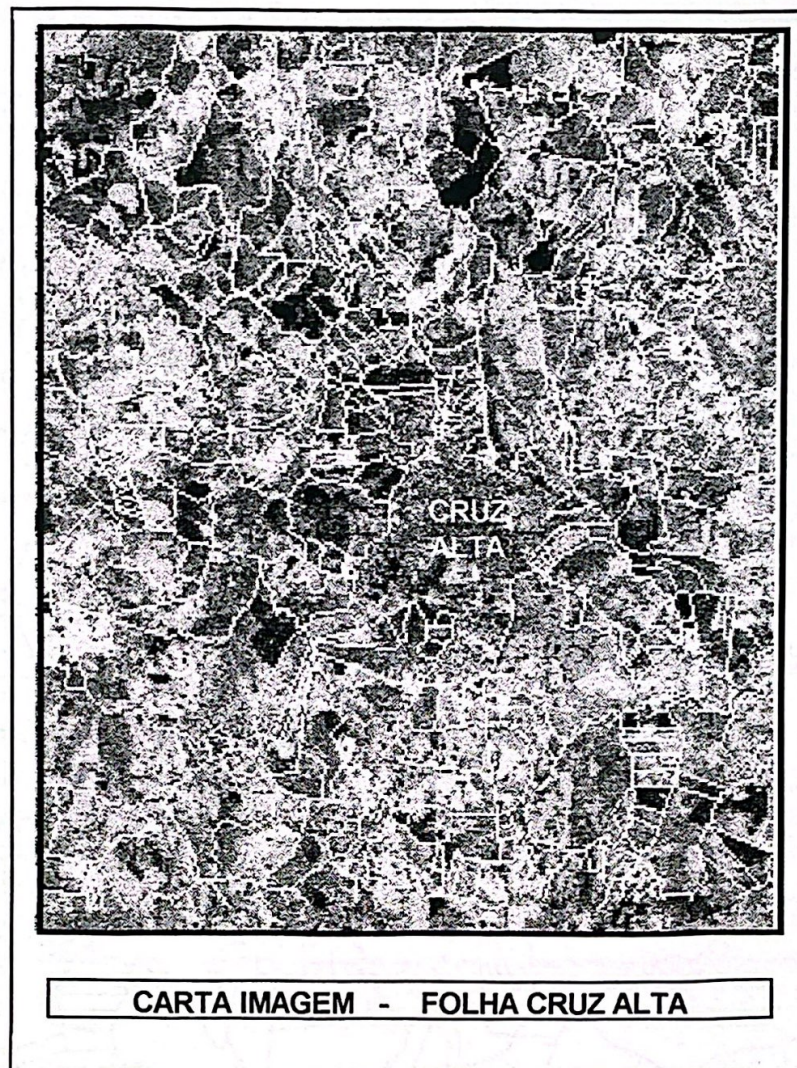


Figura 2 - Carta Imagem

A cartografia a escala grande compilada foi digitalizada via mesa para conformar o registro digital de cada propriedade rural, estabelecendo-se os Planos de Informação correspondentes aos diferentes usos da terra (Figura 3).

As plantas topográficas são elaboradas por profissionais com diferentes critérios no que se refere a legenda, escalas e detalhamento. Para unificar critérios, foi criada uma legenda padrão utilizada no momento de efetuar a digitalização.

O problema do uso de sistemas de referência locais por parte dos profissionais está sendo contornado com levantamento de pontos de apoio para georeferenciamento mediante GPS, ou extraíndo as coordenadas desses pontos das imagens já georeferenciadas. Desta forma é possível conformar o registro gráfico detalhado da área da Cooperativa e efetuar o monitoramento do uso da terra.

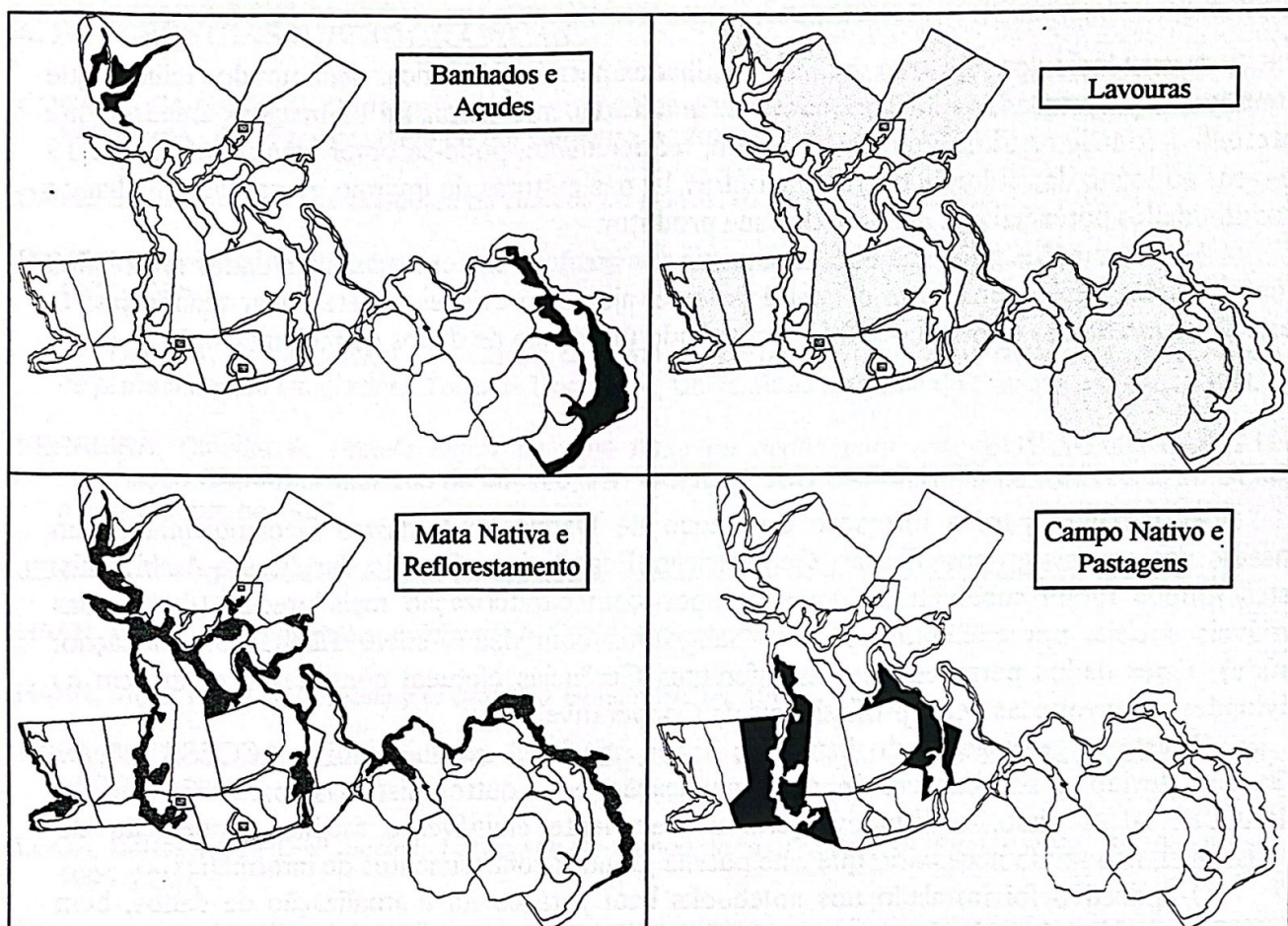


Figura 3 - Planos de Informação da cartografia detalhada (alguns exemplos)

Estando a imagem e a planta digital no mesmo sistema de referência, é simples efetuar a sobreposição utilizando os recursos do sistema geográfico de informações (Figura 4).



Figura 4 - Sobreposição da Planta Topográfica sobre a imagem georeferenciada

A existência dos registros gráficos detalhados permite identificar cada um dos talhões que compõem a propriedade o qual permite seu monitoramento mediante as imagens Landsat que apresentam grande resolução temporal. Assim, teoricamente, pode-se obter uma seqüência de 15 imagens ao longo das culturas de verão e outras 10 nas culturas de inverno, permitindo avaliar as produtividades potenciais da região e de cada produtor.

As informações objetivas obtidas a partir das imagens são cruzadas com dados levantados a campo pelos agrônomos, com o qual é possível ajustar previsões e determinar tendências. O gerenciamento dessas informações foi desenvolvido um banco de dados de fácil manuseio.

4. BANCO DE DADOS

As variáveis para a formação do Banco de Dados do Cadastro Geoambiental foram classificadas em seis grupos: Físicas, Geométricas, Econômicas, Sociais, Jurídicas e Ambientais. Estes grupos foram subdivididos em subgrupos com caracterização mais precisa (dentro das variáveis sociais, por exemplo, estão os subgrupos com dados sobre Habitação, Educação, Saúde). Estes dados permitem que as diferentes Gerências efetuem consultas e controlem as atividades desenvolvidas pelos profissionais da Cooperativa.

O sistema gerenciador do banco de dados relacional escolhido foi o ACCESS 2.0 *for Windows* devido a sua capacidade de comunicação com outros sistemas, particularmente o ORACLE. Além disso, o Windows cria um ambiente amigável e facilita a operação do profissional, não sendo necessário que este possua grandes conhecimentos de informática.

O aplicativo foi instalado nos notebooks bem para coleta e atualização de dados, bem como no servidor de rede da sede da COTRICRUZ. Desta maneira, a atualização dos dados cadastrados são transferidos das máquinas portáteis para o servidor e vice-versa mediante cartões PCMCIA ou via disquete com segurança e rapidez.

Ainda, para os produtores que possuem computador, foi desenvolvido um aplicativo específico para o gerenciamento da sua propriedade rural, dividido em duas grandes áreas : Cadastro e Gerenciamento Operacional. Na primeira são registrados todos os bens (terras, máquinas, benfeitorias, etc.), bem como o histórico das produtividades, clima e solos; incorporando-se a planta digital da propriedade com os planos de informação devidamente estratificados, e a porção da imagem Landsat correspondente (Figura 4). Na área operacional é possível controlar estoque, planejar insumos, registrar entradas e saídas, valor do dólar, valores dos produtos, etc.

5. CONCLUSÕES

O grande volume de informações a serem administradas impõe a necessidade de utilização da tecnologia GIS-Banco de Dados, que permita atualização constante de uma maneira simples e eficiente, bem com a obtenção de respostas por meio de relatórios objetivos e cartogramas elaborados automaticamente pelo sistema.

O Geoprocessamento é a ferramenta ideal para a tomada de decisões e com a popularização dos aplicativos, sua implementação é simplesmente uma questão de bom senso e visão dos administradores.

Na COTRICRUZ o caminho começou a ser traçado. Muitas dificuldade foram superadas mas os resultados alcançados até o momento incentivam a continuidade da pesquisa constante aplicada a uma situação real, que seguramente se repete em tantas outras regiões do Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COCAR - Comissão de Cartografia da Secretaria de Planejamento-BRASIL. *Cadastro Geoambiental Polivalente - CGP, necessidade de um Cadastro de Múltipla Finalidade*. Informativo de nov. 1984.
- DATE, C.J. *Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados*. Rio de Janeiro, Campus, 1986. 513p.
- DISPERATI, Attilio A. *Obtenção e uso de fotografias de pequeno formato*. Curitiba, FUPEF-UFPA, 1991, 290p.
- ERBA, Diego A. *Estructuración de Catastro Geoambiental Multifinalitario, como base para el desarrollo de planeamientos integrados*. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Catamarca, Aarg., 1996.
- FERREIRA, Claudia R. *Projeto lógico de uma base de dados para aplicação em un sistema de informação Geo-Ambiental*. Rio de Janeiro, XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 4 a 8 de octubre de 1995.
- JENNINGS, Roger. *Usando Access for Windows, Versão 2*. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1994. 1283p
- HAAR, Víctor H. *La naturaleza jurídica de la Publicidad Inmobiliaria*. Apuntes, 1985.
- HAAR, Víctor H. *La Cartografía y el Catastro*. Boletín FADA, 1961.
- HEUSER, Carlos A. *Modelagem de Dados e Engenharia Reversa de Banco de Datos*. Porto Alegre, UFRGS, 1994.
- LOCH, Carlos y CORDINI, Jucilei. *Topografía Contemporánea - Planimetría*. Florianópolis, Ed. da UFSC, 1995. 320p.
- MICROSOFT CORPORATION. *Microsoft ACCESS - Guia do Usuário*.
- SILVA, Pedro C. *Cadastro e tributação*. Curso de Direito Agrário. Fundação Petrônio Portella-MJ, Brasília-DF, 1982. 196p.