

## **PROCESSAMENTO DE IMAGENS APLICADO AO GERENCIAMENTO LOGÍSTICO DO FLUXO DE INSUMOS E INFORMAÇÕES EM UMA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL**

**Dr. Eng. Eduardo Miguel Talmasky<sup>1\*</sup>, Ph. D., João Manuel R. S. Tavares<sup>2\*</sup>**

1: Departamento de Tecnologia Industrial Mecânica  
Curso de Engenharia Industrial Mecânica  
Universidade do Estado de Santa Catarina-Centro Educacional do Planalto Norte  
Rua Luis Fernando Hastreiter 180, São Bento do Sul, CEP: 89283-081, S.C, Brasil  
E-mail: eduardo.talmasky@udesc.br

2: Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial  
Faculdade de Engenharia  
Universidade do Porto  
Rua Dr. Roberto Frias 400, 4200-465 Porto, Portugal  
E-mail: tavares@fe.up.pt

**Palavras-Chave:** Geoprocessamento, Agroindústria, Logística, Processo Produtivo

**Resumo.** *Acompanhar as mudanças mercadológicas surgidas neste terceiro milênio tornou-se um dos maiores desafios empresariais. Este novo paradigma colocou o gerenciamento logístico como um dos principais diferenciais estratégicos e competitivos para melhora do processo produtivo.*

*Neste contexto, o artigo apresenta a utilização do processamento de dados geográficos, juntamente com o processamento de imagens aplicados ao gerenciamento logístico do processo produtivo, no que se refere ao fluxo de cargas e de informações. Objetivando melhorar o desempenho técnico e econômico, bem como a qualidade e, a segurança alimentar.*

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações vinculadas ao agronegócio, impulsionadas pelo processo de globalização, aprimoram suas estruturas na busca da elevação do desempenho competitivo, mediante a adoção de novas técnicas e critérios que visam atender as exigências do mercado e garantir a sua sobrevivência e/ou liderança.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de estudos sobre a saúde pública e controle regional de algumas doenças, aumentaram as exigências dos consumidores sobre as informações dos produtos. Assim, para satisfazer essas exigências tornou-se necessário que a organização reorganize sistemicamente suas funções, procurando estruturá-las por meio de uma logística integrada [1].

No setor agroindustrial a implementação de um planejamento logístico nesses termos, pressupõe compor uma estratégia empresarial de curto, médio e longo prazo. Pois os empreendimentos estão em função de um número de variáveis mutáveis como ser; os recursos naturais, a sazonalidade de mercado, o ciclo biológico de vegetais e de animais e o tempo adequado para consumo destes produtos [2].

Nesse sentido, a consolidação da TI ‘tecnologia de informação’ vem a contribuir, oferecendo subsídios na implementação de uma logística integrada, de forma a agregar valor aos elos da cadeia produtiva, sendo necessário que seu uso seja planejado de acordo com as estratégias da organização [3].

Podendo-se observar que o processamento de dados iniciados nos anos 1960, avançou com as tecnologias da informação e da comunicação, adentrando-se na temática da Geociência. De forma que a utilização do geoprocessamento foi-se incorporando progressivamente nas organizações empresariais, como ferramenta de apoio à tomada de decisão.

Logo por motivos econômicos, sanitários e políticos, produtores, países e organizações praticam os processos de rastreamento, para oferecer as informações exigidas pelos consumidores e assegurar participações no mercado local, regional e global [4].

Nesse contexto, as organizações do agronegócio estão passando por sua mais profunda reestruturação, migrando de uma agropecuária patrimonialista para uma agropecuária tecnológica [5]. Nesse contexto de inovação, insere-se a agricultura de precisão e a rastreabilidade, regulamentada pela Norma ISO 8402.

Nesse sentido, [6] afirmam “*o sistema deve permitir rastrear as informações referentes ao processo, produto, pessoal e ou serviço, tanto na jusante e ou montante de um elo de cadeia ou de um departamento interno de uma empresa*”.

Neste contexto, o estudo será realizado na cooperativa agroindustrial “ALFA”, localizada no Sul do Brasil, identificando os fluxos de materiais e informações atuantes na cadeia produtiva, de forma a verificar a logística empregada e as condições estratégicas para incorporar às tecnologias de precisão dentro do conceito de logística integrada.

Deve-se ressaltar que as cooperativas agropecuárias desempenham importante papel nesse segmento, contribuindo significativamente para a criação e agregação de valor ao longo de toda a cadeia produtiva. Estimando-se que participam em 20,3 % do PIB nacional [7].

Para atingir seu objetivo este artigo apresenta inicialmente a Introdução, a seguir pela Fundamentação Teórica, que trata sobre a informatização das geociências, a gestão logística,

os conceitos sobre rastreabilidade, a agricultura de precisão e o sistema de mapeamento satelital. Logo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, entando que no quarto item é analisado o fluxo de insumos e informações. Para, no quinto item apresentar uma solução computacional específica para aquisição e apresentação de dados, de forma a integrar mapas virtuais e sistemas de gestão logística. Sendo que na última seção são expostas as considerações finais dos autores, finalizando com a bibliografia utilizada no trabalho.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Informatização das geociências**

Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica surgiram na década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais. Estes sistemas, no entanto, eram muito difíceis de usar: não existiam monitores gráficos de alta resolução, os computadores necessários eram excessivamente caros, e a mão de obra tinha que ser altamente especializada e, conseqüentemente de custo elevado. Não existiam soluções comerciais prontas para uso, e cada interessado precisava desenvolver seus próprios programas, o que demandava muito tempo e, naturalmente, muito dinheiro.

Além disto, a capacidade de armazenamento e a velocidade de processamento eram muito baixas. Ao longo dos anos 70 foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foi então que a expressão *Geographic Information System* (GIS) foi criada. Foi também nesta época que começaram a surgir os primeiros sistemas comerciais de CAD (*Computer Aided Design*, ou projeto assistido por computador), que melhoraram as condições para a produção de desenhos e plantas para engenharia.

A década de 80 representa o momento quando a tecnologia de sistemas de informação geográfica inicia um período de acelerado crescimento que dura até os dias de hoje. Até então limitados pelo alto custo do hardware e pela pouca quantidade de pesquisa específica sobre o tema. Nos EUA, a criação dos centros de pesquisa que formam o NCGIA - *National Centre for Geographical Information and Analysis* - marca o estabelecimento do Geoprocessamento como disciplina científica independente.

Em 1984, o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [8]) estabeleceu um grupo específico para o desenvolvimento de tecnologia de geoprocessamento e sensoriamento remoto a DPI (Divisão de Processamento de Imagens). De 1984 a 1990 a DPI desenvolveu o SITIM (Sistema de Tratamento de Imagens) e o SIG (Sistema de Informações Geográficas), para ambiente PC/DOS, e, a partir de 1991, o SPRING (Sistema para Processamento de Informações Geográficas), para ambiente UNIX e MS/Windows [8].

Assim, os anos 90 consolidaram definitivamente o uso do geoprocessamento como ferramenta de apoio à tomada de decisão. No início desse século o uso da WEB já está consolidado e as grandes corporações passam a adotá-lo. O GIS evolui e passa a fazer uso também do ambiente WEB. Os aplicativos são simples, com funcionalidades básicas de consulta a mapas e a bases alfanuméricas.

### **2.1.1. Considerações gerais sobre geoprocessamento**

Conforme [9], geoprocessamento é definido como uma tecnologia transdisciplinar, que, através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

O Geoprocessamento procura mostrar o mundo real, sob forma computadorizada, com bases cartográficas apropriadas e um sistema de referência preciso com um conjunto poderoso de ferramentas, passíveis de associação espacial com o alfanumérico, destacando-se o Sistema de Informações Geográficas - SIG e o *Computer Aided Design* - CAD.

Nesse sentido, a integração de dados em um Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG) é de fundamental importância para estudos ambientais, devido à possibilidade de agregar dados de biodiversidade, dados sociais, econômicos, políticos e culturais, potencializando a capacidade de análise.

A função primordial do processamento digital é fornecer ferramentas para facilitar a identificação e a extração das informações contidas nas imagens, para posterior interpretação.

### **2.2. Origem e evolução da logística**

A logística existe desde os tempos mais antigos, seu surgimento se confunde com a origem da atividade econômica organizada. Paradoxalmente, sendo, ao mesmo tempo, uma das atividades econômicas mais antigas é um dos conceitos gerenciais mais modernos [10].

Desde que o homem abandonou a economia extrativista, e deu início às atividades com produção especializada e troca dos excedentes com outros produtores, surgiram três das mais importantes funções logísticas, ou seja, estoque, armazenagem e transporte [11].

Nesse sentido, [12] arrola, “*a logística trata-se de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável*”.

Assim, o estabelecimento da logística, refere-se ao tráfego de informação, matérias primas e produtos acabados. Nesse contexto as empresas líderes percebem que um sistema logístico planejado e estrategicamente operado contribui a alcançar vantagem competitiva [13].

### **2.3. Cadeia produtiva agro-industrial**

A segurança e a qualidade dos alimentos estão ganhando expressiva atenção dos agentes da cadeia agroindustrial, cujos estímulos abrangem desde demandas crescentes dos consumidores por segurança do alimento, exigências técnicas dos demais elos constituintes da cadeia e, principalmente, a necessidade de cumprimento de normas e exigências legais.

Um fator comum entre os diferentes estímulos e protocolos citados acima é a necessidade de estabelecer, coordenar e garantir um fluxo de informações relevantes ao longo da cadeia de produção agroindustrial.

Diante deste cenário,[14] apontam forte tendência à adoção de procedimentos de monitoramento e controle aplicados às cadeias agroindustriais, dentre os quais, os sistemas de rastreabilidade ganham destaque por possibilitar o monitoramento e controle de atributos e informações relevantes entre as diferentes etapas do processo produtivo.

A agroindústria, como processadora de alimentos, requer um controle rigoroso da cadeia produtiva para obtenção de alguns produtos específicos, vegetais ou animais. Para isso, torna-se necessário a certificação de origem, para garantia da inocuidade e de preservação das qualidades nutritivas dos alimentos produzidos. Esse processo, de total controle sobre as fases na cadeia produtiva, denomina-se de rastreabilidade, um conceito cada vez mais difundido e adotado pelas exigências da agroindústria e os consumidores da sociedade organizada.

#### **2.4. Conceito de rastreabilidade**

Com a criação dos blocos econômicos como União Europeia, Nafta e Mercosul e, o desenvolvimento dos estudos sobre a saúde pública e controle regional de algumas doenças, aumentaram as exigências dos consumidores sobre as informações dos produtos. Assim, por motivos econômicos, sanitários e políticos, produtores, países e organizações praticam os processos de rastreamento para oferecer as informações exigidas pelos consumidores e assegurar participações no mercado local, regional e global [4].

A rastreabilidade tem como objetivo assegurar a procedência e qualidade dos materiais e, os componentes que são utilizados na fabricação dos produtos, assumindo um diferencial no mercado, e por sua vez se tornam mais competitivos, numa economia globalizada [15].

Neste contexto a rastreabilidade é primordial na indústria de alimentos, pois fortalece a imagem institucional da empresa; auxilia no posicionamento da marca no mercado e contribui para a construção de estratégias competitivas da empresa [16].

De fato, a rastreabilidade converte-se em um sistema de interações entre fluxos físicos e de informações, sendo necessária a identificação do produto de forma única e inequívoca. Devendo-se encontrar interligada a um sistema de armazenamento de dados, que permita o acesso a todos os elos da cadeia produtiva [17].

Assim surgem as etiquetas onde cada elemento a rastrear é identificado por um código de barras. São de grande flexibilidade e permitem controlar a rastreabilidade por conteúdo do elemento identificado, com a possibilidade de geração automática de etiquetas [18].

Pesquisas realizadas no sul do Brasil mostraram a eficiência do processo de rastreabilidade na produção de pêssego. Na ocasião a produção foi mapeada desde as práticas hortícolas discriminadas em cadernos de campo, localização de parcelas de colheitas por meio de um aparelho GPS até as etiquetagens das embalagens de transportes com códigos de barras, para possível identificação do lote no campo. Todas as informações geradas foram armazenadas em bancos de dados e disponibilizadas aos consumidores através de um servidor na internet, garantindo a transparência da produção. Em função da crescente demanda do mercado internacional e nacional por produtos de qualidade, seguros e produzidos sob condições ambientais corretas, o processo garantiu a obtenção de vantagens competitivas no mercado, devido ao aumento da qualidade do produto e a sua credibilidade [19].

## **2.5. Conceituação sobre Agricultura de precisão - AP**

A partir da crescente demanda do mercado internacional e nacional por produtos de qualidade, seguros e produzidos sob condições ambientais corretas, surge à agricultura de precisão 'AP' visando à obtenção de vantagens competitivas [20].

A AP é uma tecnologia que utiliza em conjunto sinais de satélite e softwares para interpretação de dados geoprocessados. O uso racional dessas tecnologias permite verificar as variações espaciais e temporais dos fatores limitantes à produção, orientando no processo de tomada de decisão, na aplicação localizada de insumos e no manejo diferenciado das culturas no campo de produção [21].

Assim, os dados geográficos digitais podem ser armazenados, analisados e mostrados de diferentes maneiras, formando o núcleo da agricultura de precisão [22].

Os sistemas de gerenciamento da produção agrícola podem considerar a variabilidade de diversas maneiras. Nesse caso, o caminho natural para tratamento e armazenamento desse tipo de dados é o uso de sistemas de informação geográfica (GIS) associados ao GPS para determinação da localização.

Resumindo o processo, um ciclo completo pode ser descrito assim:

- 1ª - colheita feita com máquina equipada com sensores e receptor GPS para localização;
- 2ª - análise e confecção do mapa de produtividade;
- 3ª - análise de solo e outros fatores em busca das causas da variação de produtividade;
- 4ª - geração do mapa de aplicação localizada de acordo com o resultado das análises e aplicação de fertilizantes e micronutrientes em taxas variáveis;
- 5ª - plantio em taxas variáveis conforme o potencial produtivo de cada região analisada em cada parte da área, conforme o mapa de aplicação;
- 6ª - mapeamento de invasoras, doenças, insetos, etc da lavoura;
- 7ª - aplicação localizada a taxas variáveis de produtos químicos, conforme a intensidade de invasoras, insetos e doenças em cada ponto da lavoura;
- 8ª - nova colheita iniciando um novo ciclo da AP.

Observa-se que, o sistema de agricultura de precisão (AP) envolve conceitos de uso de informações sobre a variabilidade de propriedades locais e climáticas de uma área, visando ao aumento da produtividade, otimizando os recursos e à redução do impacto ambiental. Os dados geográficos digitais podem ser armazenados, analisados e mostrados de diferentes maneiras, formam o núcleo da agricultura de precisão.

### **2.5.1. Sistema de mapeamento do solo**

Os sistemas de mapeamento da colheita armazenam as informações relativas à produtividade, georreferenciando os dados e adicionando as características da safra colhida. Os mapas resultantes mostram explicitamente as áreas de variação de produtividade, fator determinante nas decisões de gerenciamento. Além do mapeamento de colheita, as ferramentas disponíveis na agricultura de precisão possibilitam também o mapeamento de plantas daninhas e em determinadas circunstâncias o mapeamento de pragas e doenças. Na Figura 1 são apresentados exemplos de mapeamentos de colheita e de plantas daninhas, que disponibilizam dados para o

processo de rastreabilidade fornecendo subsídios para o uso racional de agroquímicos [23].

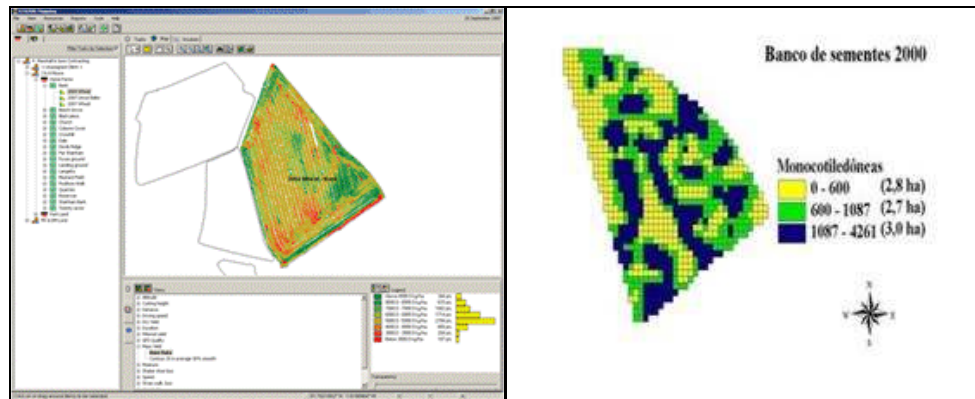


Figura 1. Mapeamento de colheita e plantas daninhas.

Conforme [24] ressaltam que considerando a variabilidade natural dos fatores de produção é possível aplicar apenas as quantidades efetivamente necessárias em cada ponto e que, portanto, as técnicas de aplicação localizada de insumos podem tornar-se importante ferramenta para uma agricultura voltada para a sustentabilidade econômica e ambiental.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Dada às características dos objetivos de pesquisa formulados, a estratégia para a condução da pesquisa pode ser caracterizada como estudo de caso, Segundo [25], “utiliza-se o estudo de caso em muitas situações, para contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados.

A classificação deste artigo é caracterizada como exploratório e descritivo. Para [26], “a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos”, e a pesquisa descritiva “observa, registra, analisa e relaciona fatos ou fenômenos sem manipular. Procura descobrir, com a melhor precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e característica”.

O estudo apresenta informações obtidas mediante pesquisa bibliográfica e documental, complementando-se com entrevistas dirigidas não estruturadas. Para [25] as entrevistas realizadas através de perguntas semi-estruturadas, permitem uma maior possibilidade de relatos, opiniões e até de sugestões.

Quanto à natureza, a pesquisa enquadra-se na classificação de pesquisa aplicada pela contribuição à temática exposta.

### 4. DIAGNÓSTICO DO FLUXO DE INSUMOS E INFORMAÇÕES

Com objetivo de inserir as atividades da Cooperativa Agroindustrial “ALFA” nas tecnologias

de precisão foi preciso primeiro analisar, para posteriormente identificar uma série de gargalos nas atividades logísticas, referentes ao fluxo de insumos e informações analisadas. As mesmas foram limitadas aos objetivos propostos, em função das contingências temporais.

#### **4.1. Transporte e insumos**

O setor avícola da Cooperativa se desenvolve em 414 aviários, com capacidade para alojar 6,8 milhões de aves. Entretanto, a manutenção deste ciclo de produção envolve o alojamento e abate diário de 175 mil aves, além da entrega de 700 toneladas de ração /dia. Este transporte é efetuado com 13 veículos com capacidade de transporte de 3,4 milhões de aves ao mês, sendo que estes veículos rodam aproximadamente 330 quilômetros/dia.

Nesse sentido, conforme as informações recolhidas o transporte de insumos era dificultado, na maioria das vezes pelo desconhecimento da região ou dos melhores meios de acesso às propriedades dos associados. As informações das rotas e meios de acesso eram conhecidas quase exclusivamente pelos motoristas (conhecimento tácito) e, os técnicos da Cooperativa não possuíam qualquer controle do deslocamento e caminho. Assim os roteiros eram feitos manualmente e muitas vezes inexistente, o qual gerava dificuldades de estabelecer a logística de entrega, com freqüentes demoras nos abastecimentos de insumos para a produção avícola.

Entretanto, tentando resolver esta situação, alguns técnicos que atendiam aos produtores passaram a adotar o mapeamento via aparelho de GPS (*Global Positioning System*), registrando os dados em planilhas. Conforme os entrevistados, o método não obteve aprovação pela dificuldade na apuração das informações, assim como pela dificuldade em compartilhar os dados com os demais profissionais da Cooperativa [27].

#### **4.2. Insumos Agrícolas**

Pelo custo envolvido nas análises de solo, muitos produtores deixaram de utilizá-los em quantidade suficiente. Assim a distribuição de insumos era realizada de forma uniforme, não considerando as particularidades de cada parte da área. De forma tal, que na maioria das vezes eram aplicados insumos em excesso, entanto que em outras áreas eram colocados em defeito. Assim a utilização de produtos agro-químicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas e similares) de maneira desregrada, por parte do produtor rural, pode causar sérios danos ao meio ambiente, por eutrofização das águas fluviais ou por contaminação de compostos não biodegradáveis. Somente, através da análise de solo o produtor pode conhecer a fertilidade do mesmo e obter indicações corretas sobre o tipo e a quantidade de calcário e adubo a serem aplicados em cada gleba de sua propriedade.

#### **4.3. Fluxo de Informações**

Uma das maiores reclamações dos produtores era a necessidade de se deslocar até a sede da Cooperativa “ALFA” para conhecer suas capacidades e limitações creditícias. Assim como a gestão de novos insumos, ou também para resolver problemas de saúde animal ou da lavoura. Deve-se ressaltar que as mudanças culturais começaram a requerer um sistema mais ágil, tanto na recepção, como na emissão das informações e assistência técnica mais freqüente.



## 5. PROGNÓSTICO DO FLUXO DE INSUMOS E INFORMAÇÕES

Em função dos problemas levantados, tornou-se necessário o aprimoramento do aplicativo utilizado pela Cooperativa “ALFA”, construção de um sistema interligando, as técnicas de manejo empregadas, a quantidade de insumos necessários, e um contato direto entre o associado e a Sede Administrativa da Cooperativa “ALFA”. Possibilitando assim a otimização do uso de maquinários, implementos e insumos agrícolas.

### 5.1. SIMAL- Sistema integrado de mapeamento logístico

Este sistema denominado “SIMAL” consiste em uma base de dados que reúne informações sobre as atividades produtivas dos associados à Cooperativa “ALFA” de uma região específica, objetivando seu posicionamento geográfico utilizando o sistema de coordenadas informando latitude e longitude de cada produtor. Como é mostrado na Figura nº2.

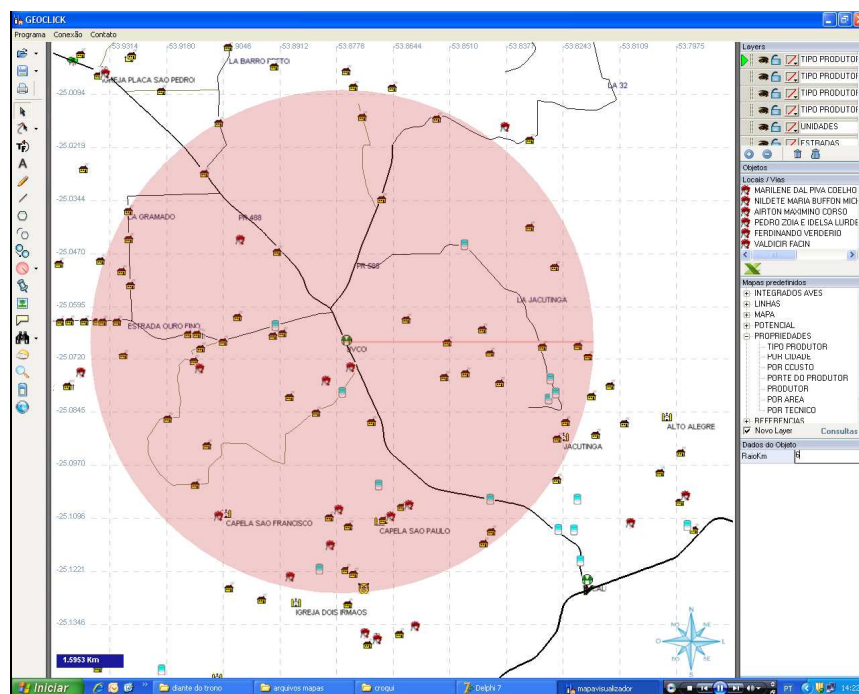


Figura 2. Localização dos Cooperados.

O sistema interage com equipamento de GPS, Banco de Dados e com outros aplicativos através de arquivos formatos Excel, AutoCAD, Trackmaker, Google Earth, Shapefile [27].

O sistema Web inicia com a identificação do usuário, solicitando o login e senha. O sistema é restrito, apenas o usuário administrador quem faz o gerenciamento de contas e acesso ao sistema, indicando o que pode ser acessado por nível hierárquico dos funcionários.

## 5.2. Roteiros e Localização

O sistema permite localizar qualquer objeto geográfico cadastrado, como rodovias estradas, propriedades, localidades entre outras. A ferramenta também pode fornecer distâncias entre quaisquer pontos, sendo elas, distâncias aéreas (linha reta) ou terrestres (delineamento das estradas). Tal busca funciona para qualquer item cadastrado no sistema sejam rodovias, estradas propriedades ou pontos de referência.

O sistema de mapeamento via GPS mostra em forma de mapa digital a localização de todas as propriedades dos cooperados, unidades da Cooperativa e outros pontos de referência como: escolas, hospitais, mercados, igrejas entre outros, assim como as rodovias e estradas que levam a esses lugares. Como aparece na Figura 3.

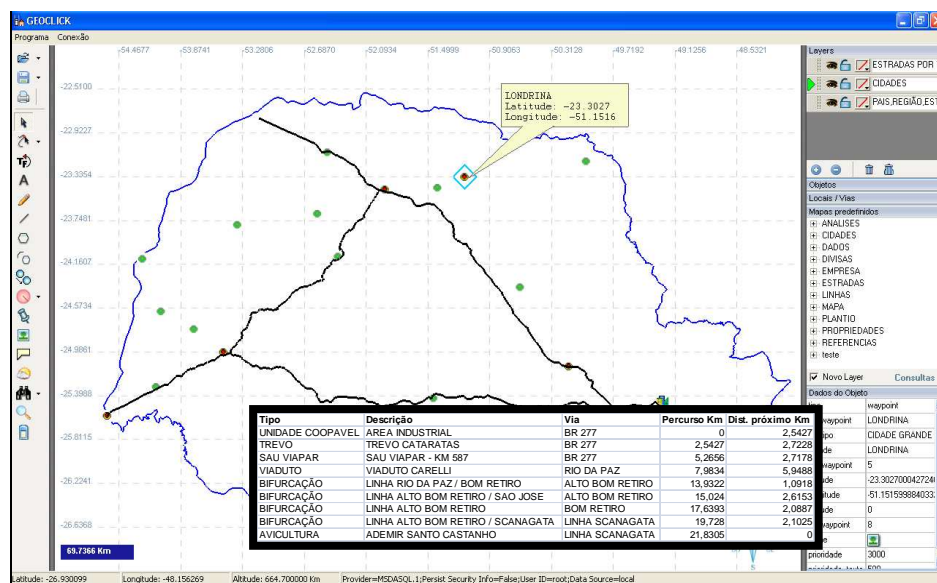


Figura3. Roteiros e distâncias percorridas.

## 5.3. Transporte e recepção de insumos

A entrega e coleta de mercadorias também foram favorecidas pelo sistema. Estabelecendo o plano de transporte com base nos mapas gerados pelo SIMAL (sistema integrado de mapeamento logístico), é possível melhorar o processo, agrupando as entregas ou coletas de mercadorias com destinos próximos em uma mesma carga.

Para a entrega de rações uma mesma carga pode atender de dois a cinco produtores. O plano de entrega deve respeitar algumas regras para não dificultar o transporte, e sendo possível realizar todas as entregas em locais próximos tem-se um grande ganho em agilidade de entrega e, facilidades para os motoristas que tem melhor condição de trabalho.

## 5.4. Análise de solo

Na Agricultura de Precisão, a análise de solo ocupa lugar de destaque como instrumento para

diagnosticar fertilidade, bem como é base para recomendação de corretivos e fertilizantes, sendo indispensável para o uso racional dos mesmos.

Cada cor representa valores pertinentes entre uma faixa mínima e máxima da concentração do composto no solo, conhecida, tabelada e relatada por experimentação, caso o resultado da amostra esteja dentro desse limiar, o local onde a amostra foi coletada e sua vizinhança próxima, serão representadas por essa cor.

O sistema também gera a recomendação para aplicação de cada nutriente para cada ponto de coleta, permitindo que sejam aplicadas as dosagens corretas de cada nutriente, representando para o produtor economia com insumos e ganho de produtividade e proteção ao meio ambiente. Mostrado na Figura 4.

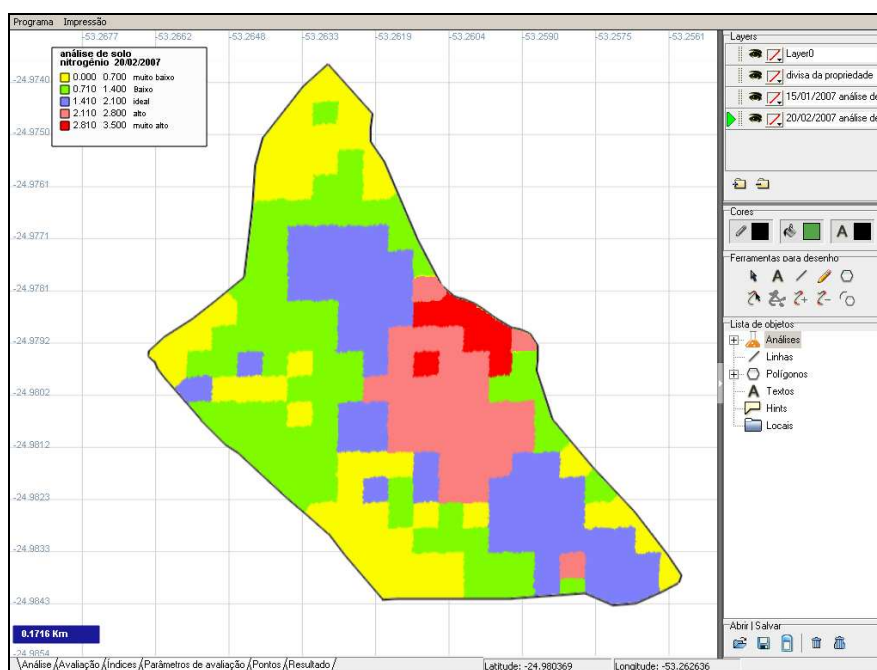


Figura 4. Mapa com resultado da análise.

Além dos mapas das análises de solo, através do sistema o técnico pode criar vários índices para acompanhamento da propriedade como índice de produtividade das culturas, índices pluviométricos, incidência de pragas ou doenças, rentabilidade da lavoura ou qualquer outra necessidade que possa surgir.

## 6. CONCLUSÕES

As mudanças sociais, econômicas e de mercado acontecidas nas últimas décadas, determinaram que o agronegócio fosse pautado em requerimentos de padrões de qualidade física, sanitária, nutricional, de matérias primas agroalimentares e derivados.

De forma complementar, a sociedade organizada preocupada pela extinção dos recursos naturais, pressiona à atividade agrícola pela incorporação de novos métodos e técnicas de

produção que favoreçam a preservação do meio ambiente.

Diante deste cenário a adoção de procedimentos de monitoramento e controle esta ganhando evidencias. Assim, a partir do avanço dos sistemas de Informação incorpora-se um novo sistema de produção chamado de “Agricultura de Precisão”. Trata-se de uma tecnologia que utiliza em conjunto sinais de satélites e softwares para interpretação de dados geoprocessados, aliando eficácia e racionalidade no uso do solo, adubos e fertilizantes.

Portanto, contribui a diminuir custos de insumos, maximizando o lucro da produção agroindustrial, desenvolvendo e dinamizando as atividades relacionadas ao controle da produção.

Neste contexto, e partindo da compreensão de que a logística do fluxo de insumos e informações tem um papel relevante na gestão da cadeia produtiva, surge à proposta deste trabalho. Explorar a vista das novas tecnologias de precisão, as possibilidades de inserção de um sistema integrado de mapeamento logístico que denominamos “SIMAL”. Inicialmente a Cooperativa “ALFA” utilizava um software para facilitar a identificação de rotas e localização de propriedades, de forma limitada.

Este trabalho ainda em andamento permite inferir que novas pesquisas nesse rumo poderão ampliar o leque de soluções tecnológicas. Gerando em consequência a inclusão social dos cooperados, desenvolvendo de forma sustentável à região e, melhorando a condição de vida de seus membros.

## REFERÊNCIAS

- [1] Novaes, A.G. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição*. 2º ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2004.
- [2] Silva, L.C. *Agronegócio: Logística e organização de cadeias produtivas*. Disponível em <http://www.agais.com>. Acesso Dez. de 2010.
- [3] Protil, R.M.;Souza, A.B. *Diagnóstico de Tecnologia da Informação nas Cooperativas Agropecuárias do Paraná*. XII Congresso do Saber-Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Ribeirão Preto, SP: Anais, 2005.
- [4] Assad, M.L.L.; Almeida, J. *Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários*. Revista Ciência e Ambiente, Santa Maria, RS: n°. 29, 2004.
- [5] OCB. Organização das Cooperativas do Brasil. Disponível em: <http://ww.ocb.org.br>. Acesso Dez.2010.
- [6] Leonelli, F.C.V.; Toledo, A. *Rastreabilidade integrada de grãos (RIG): um modelo de referencia*. Encontro de Engenharia de Produção. Anais CD-rom, Fortaleza 2006.
- [7] Paraná Cooperativo. *Premio Inovação Tecnológica*. Revista Ano 5, n° 52, Paraná Set. 2009.
- [8] INPE. Disponível em <http://www.inpe.br>. Acesso Dez. de 2010.
- [9] Rezende, D.A.;Abreu, A.F. *Tecnologia de informação-aplicada a sistemas de informação empresariais*.2ºed. São Paulo:Atlas,2001.
- [10] Bowersox, D.J.; Closs, D. J. *Logística empresarial: o processo da cadeia de*

- suprimentos*. São Paulo: Bookman, 2006.
- [11] Fleury, P. F.; Figueiredo, K. F.; Wanke, P. (Organizadores). *Logística Empresarial: a Perspectiva Brasileira*. 11ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- [12] Ballou, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial*. 4ª Ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.
- [13] Bussinger, V. *O que é logística*. Disponível em <http://www.e-commerce.org.br>. Acesso Dez. de 2010.
- [14] Desquilbet, M.; Bullock, D. *Product differentiation and market segmentation in grains and oilseeds: implications for industry in transition*. Washington, Disponível em: <http://www.ers.usda.gov>. Acesso Dez. de 2010.
- [15] Conceição, J.C.P.R.; Mendonça De Barros, A.L. *Certificação e rastreabilidade no agronegócio: instrumentos cada vez mais necessários*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, DF, 2005.
- [16] Nassar, A.M. *Certificação no agribusiness*. In: Zylbersztajn, D.; Scare, R.F. (Org.). *Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos*, São Paulo: Atlas, 2003.
- [17] Zylbersztajn, D. *Gestão da qualidade no agribusiness*. In: Zylbersztajn, D.; Scare, R.F. (Org.). *Gestão da qualidade no agribusiness: estudos e casos*, São Paulo: Atlas 2003.
- [18] Fontes, M.A. *Rastreabilidade e detecção: setor alimentar*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal, 2004.
- [19] Tibola, C.S.; Fernandes, J.M.C.; Lorini, I.; Scheeren, P.L. *Produção integrada de trigo - qualidade e segregação*. Passo Fundo: EMBRAPA, 2008 (Circular Técnica, 24).
- [20] Laca, E.A. *Precision livestock production: tools and concepts*. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, 2009.
- [21] Furlaneto, F.B.; Manzano, L.M. *Agricultura de precisão*. Disponível em <http://www.infobibos.com/artigos>. Acesso Dez. de 2010.
- [22] Arvus Tecnologia. *A agricultura de precisão*. Disponível em: <http://www.arvus.com.br>. Acesso Nov. de 2010.
- [23] Shiratsuchi, L.S. *Mapeamento da variabilidade espacial das plantas daninhas com a utilização de ferramentas da agricultura de precisão*. Tese (Mestrado em Fitotecnia)-Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, São Paulo. 2001.
- [24] Cruvinel, P., E.; Neto, A.T. *Agricultura de precisão: fundamentos, aplicações e perspectivas para a cultura do arroz*. Comunicado Técnico, Embrapa, nº 30.1999.
- [25] Yin, R.K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3ª ed. SP: Bookman, 2005.
- [26] Lakatos, E.M. ; Marconi, M.A. *Técnicas de Pesquisa*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2006
- [27] Coopavel. *Mapeamento Geográfico de Propriedades Rurais (MGPR)*. Cascavel, PR: Coopavel, 2006.
- [28] Zancanaro, C. *Integração dinâmica de dados gerenciais e de georeferência*. Semana da Ciência e Tecnologia-CEPLAN/UEDESC, SBS:2010.