# GEOINTELIGÊNCIA APLICADA NO AGRONEGÓCIO

EDUARDO DE MORAIS PAVÃO[1], CAMILA GENARO ESTEVAM[2]

*A realização de geoanálises revela-se útil em diversos setores, sendo indispensáveis para a sua realização os* softwares *de SIG. Com o tempo, foram adotadas novas ferramentas para tais análises, colaborando para democratizar o acesso a essas tecnologias. Este artigo descreve as etapas da análise geoespacial e foca o uso da sobreposição de camadas. Com um exemplo prático de aplicação dessa ferramenta no setor de irrigação, demonstra como ela possibilita visualizar relações complexas que se dão no agro (ambientais, culturais e socioeconômicas) e torna esses dados acessíveis e compreensíveis, abrindo portas para* insights *estratégicos.*

A ANÁLISE espacial é essencial para o estudo de fenômenos, processos e padrões variados. A investigação das relações entre dados dispostos no espaço revela-se útil em diversos setores e atividades, destacando-se nas etapas de planejamento, monitoramento e gestão da produção, além das ações de planejamento estratégico por empresas e governos.

Para a realização de geoanálises, são indispensáveis os Sistemas de Informação Geográfica, conhecidos pela sigla SIG (ou GIS, em inglês). Essas estruturas são formadas por um conjunto de *hardware* e *software* computacionais, além de pessoas e, evidentemente, dados geoespacializados.

O conceito de dado geoespacializado pode, por vezes, parecer complexo e de difícil compreensão. Existe o equívoco de que esse tipo de informação precisa obrigatoriamente conter um atributo de geocoordenada (latitude e longitude) ou um polígono delimitado com precisão, em formatos de arquivo complexos. No entanto, se um determinado dado, processo ou informação possuir uma referência espacial, mesmo que seja generalista e simplificada, é possível incorporar esse atributo nas análises, criando, assim, uma camada de informação georreferenciada.

O processo de análise espacial envolve várias etapas fundamentais. Inicialmente, é crucial formular a questão que desejamos responder, definindo de maneira clara o objetivo da nossa investigação no espaço geográfico. Posteriormente, a coleta e a interpretação dos dados disponíveis se fazem necessárias. Após isso, é importante selecionar o método de análise mais adequado para abordar a questão proposta. O próximo passo é o processamento desses dados, convertendo-os em informações úteis e inteligíveis. Finalmente, procede-se à análise dos resultados obtidos, de onde se extraem conclusões e *insights* que respondem à questão inicial. Essas etapas são fundamentais para o processo de análise geográfica, possibilitando um entendimento aprofundado sobre a distribuição espacial de diversas variáveis e suas interações no espaço.

## ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO DE CAMADAS

Em meio à complexidade do mundo geográfico, onde informações espaciais são cruciais para decifrarmos tendências e padrões, uma operação elementar ganha destaque: a sobreposição de camadas. Fundamental nos bastidores do geoprocessamento, a sobreposição une diversos conjuntos de dados para desvendar *insights* preciosos.

Na sua essência, o processo de sobreposição de camadas de informação gera uma sinergia cartográfica, fundindo geometrias e atributos de diferentes conjuntos de dados. Imagine, por exemplo, a capacidade de sobrepor os limites municipais à produção das lavouras e a dados de tendências climáticas da região. Esse cruzamento de informações possibilita a criação de um mapa composto, em que cada município pode ser classificado de acordo com o seu nível de risco relacionado com a suscetibilidade da agricultura às mudanças climáticas. Essa técnica não apenas visualiza essas relações complexas, mas também as torna acessíveis e compreensíveis, sendo uma estratégia poderosa para explorar a interconexão entre dados geográficos, abrindo portas para *insights* estratégicos.

Do ponto de vista da inteligência de negócios no setor agropecuário, considerar as condições dos fatores ambientais, como clima, topografia e tipo de solo, permite aos gestores realizarem análises geoespaciais para identificar áreas com alto potencial produtivo. A sobreposição dessas informações facilita a delimitação de *hotspots* específicos para diversas culturas agrícolas ou atividades de pecuária, viabilizando um planejamento de investimentos geograficamente orientado, baseado nas características físicas do terreno.

Adicionalmente, a análise de demanda pode ser refinada pela integração de dados culturais e socioeconômicos. Ao sobrepor informações geoespaciais a dados demográficos e de mercado, as empresas podem discernir padrões de consumo variados entre diferentes regiões. Essa combinação de dados

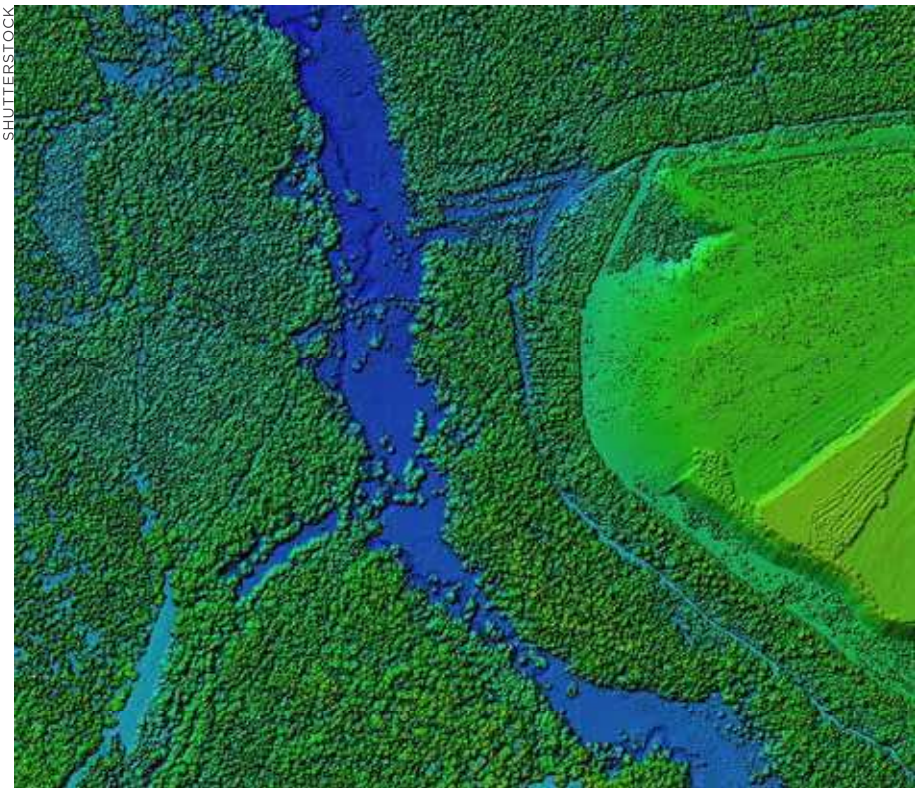
**EXEMPLO DE INDICADORES A SEREM CONSIDERADOS NO ESTUDO DE EXPANSÃO DE NEGÓCIOS NO SETOR DE IRRIGAÇÃO**

*Utilizada como um filtro excludente, a sobreposição de camadas de informação possibilita que se comparem em detalhe as camadas para identificar quais áreas são mais adequadas para a implementação de projetos de irrigação.*

| CAMADA DE INFORMAÇÃO | Característica da camada | Processo (geoprocessamento) |
|---|---|---|
| Mapa de concentração do uso de irrigação | Fatores condicionais cultural e mercadológico | Mapear áreas onde está estabelecida a cultura de irrigação, além da presença de profissionais com conhecimento específico e indústria de suporte |
| Histórico de produção e produtividade agrícola considerando culturas-alvo do negócio | Fator condicional de viabilidade de negócios | Identificar áreas mais produtivas e com escala suficiente para viabilizar uma operação na região |
| Linhas de transmissão de energia | Fator condicionante à operação | Filtrar áreas considerando determinada distância limitada das linhas de transmissão de energia elétrica |
| Malha logística | Fator condicional de estrutura regional | Fornecer uma base para cálculos de transporte e desafios logísticos na distribuição e na gestão de equipamentos |
| Clima e tendências de risco para a produção devido às mudanças climáticas | Fatores de risco atual e futuro à produção | Identificar áreas onde há tendência de intensificação do risco hídrico para as culturas |
| Disponibilidade hídrica | Fator limitante à operação | Mapear regiões onde há disponibilidade hídrica para implantação de projetos |

Fonte: elaboração pelos autores

SHUTTERSTOCK



possibilita o desenvolvimento de estratégias de *marketing* e de produto mais focadas, ajustando a oferta de produtos e serviços às exigências e às particularidades de cada região. Desta forma, a análise espacial emerge como uma ferramenta indispensável para a identificação de novas oportunidades e o desenvolvimento de abordagens personalizadas no âmbito agropecuário.

**"Esse cruzamento de informações [para a operação de sobreposição de camadas] possibilita a criação de um mapa composto, em que cada município pode ser classificado de acordo com o seu nível de risco relacionado com a suscetibilidade da agricultura às mudanças climáticas."**

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO NA PRÁTICA

Como um exemplo prático da aplicação de geointeligência no agronegócio, podemos imaginar um estudo hipotético voltado à identificação de regiões potenciais para a expansão de negócios no setor de irrigação.

A metodologia proposta envolveria o mapeamento de fatores de clima, solo e infraestrutura, juntamente de dados sobre a demanda de mercado, bem como a análise da presença de cadeias de serviços e indústria de suporte nas regiões em foco.

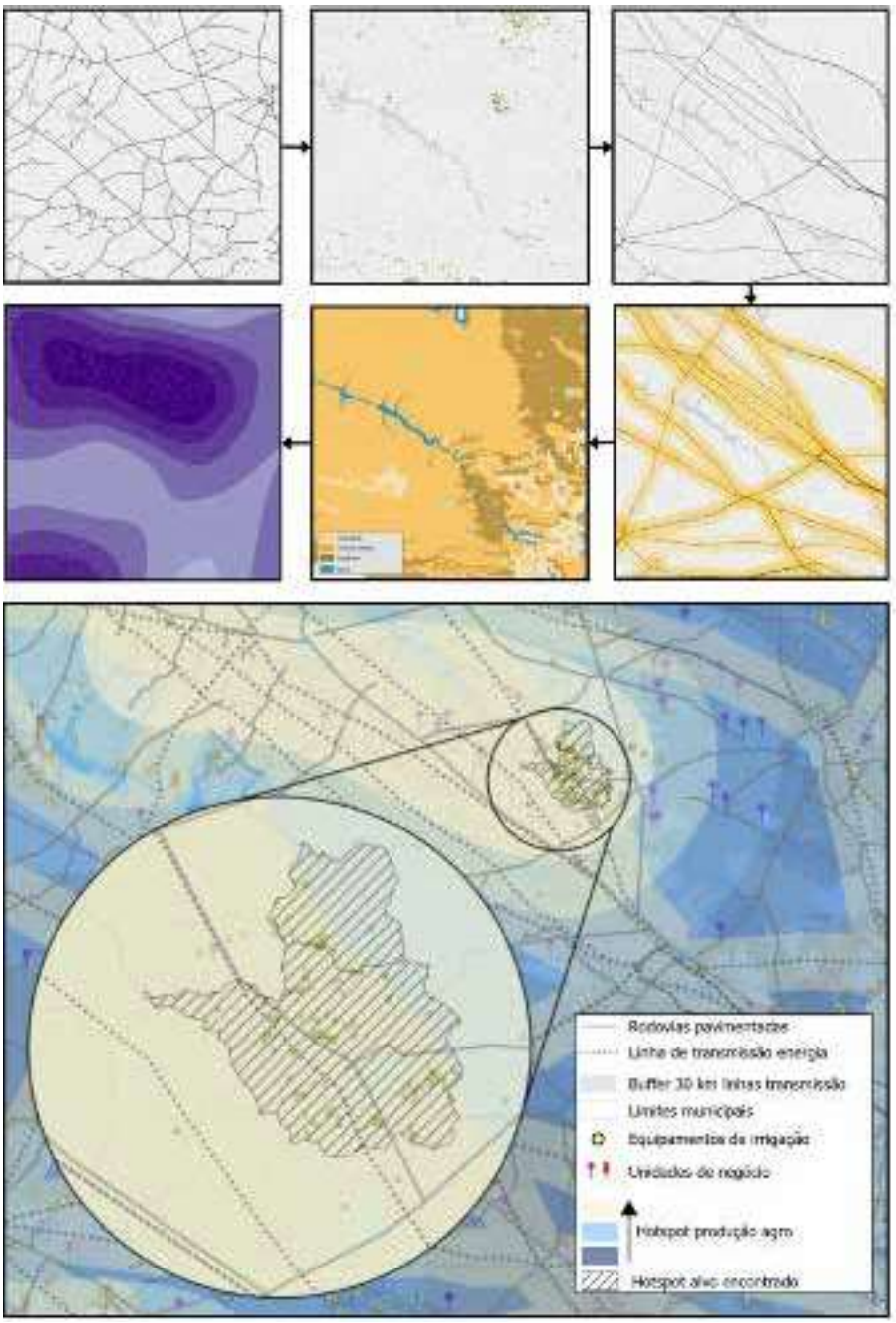
Nesse contexto, o cruzamento de mapas seria uma estratégia valiosa para enriquecer a compreensão do território em análise, revelando as interações espaciais entre diferentes camadas de informação. Especificamente, a sobreposição de camadas atuaria como um filtro excludente, possibilitando uma comparação detalhada entre elas para identificar as áreas mais adequadas para a implementação de projetos de irrigação. Assim, esse processo de análise permitiria a identificação precisa de regiões-alvo, otimizando os esforços e os investimentos no desenvolvimento de infraestruturas de irrigação. A tabela apresenta

as informações potenciais a serem levantadas para a realização do estudo.

A partir do cruzamento de informações como as citadas na tabela, é possível compreender padrões de ocorrência e identificar áreas onde características comuns ocorrem, visando não apenas à identificação de áreas potenciais para a expansão de negócios, mas também à localização de regiões propícias para intervenções estratégicas, projetos de inovação ou melhoria de serviços existentes. Essa análise detalhada permite às organizações tomarem decisões baseadas em dados, otimizando recursos e direcionando esforços de maneira eficaz para explorar oportunidades de crescimento ou aprimoramento.

**SOBREPOSIÇÃO DE CAMADAS GEOESPACIALIZADAS**

*O processo de análise guiado pela sobreposição de camadas permite que se identifiquem mais precisamente as regiões-alvo, otimizando esforços e investimentos quando forem desenvolvidas infraestruturas de irrigação.*




Fonte: elaboração pelos autores

## EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

As análises geoespaciais evoluíram consideravelmente, com o desenvolvimento e a adoção de novas ferramentas que encontram aplicação em uma vasta gama de áreas, desde o urbanismo e a gestão ambiental até a agricultura e a saúde pública. O avanço tecnológico, sobretudo no campo do sensoriamento remoto e dos SIG, proporcionou acesso a uma quantidade e uma variedade impressionantes de dados espaciais, além de ferramentas analíticas sofisticadas. Tecnologias como imagens de satélite de alta resolução, *drones* e modelos de inteligência artificial estão sendo empregadas extensivamente para a coleta, o processamento e a análise de informações geoespaciais. Adicionalmente, o desenvolvimento de *softwares* de SIG mais acessíveis e intuitivos está democratizando o acesso à tecnologia, permitindo que profissionais realizem análises complexas e fundamentem suas decisões de maneira mais informada. Deste modo, as análises geoespaciais têm se tornado instrumentais na solução de problemas complexos enfrentados pela sociedade. ■

**"...o desenvolvimento de *softwares* de SIG mais acessíveis e intuitivos está democratizando o acesso à tecnologia, permitindo que profissionais realizem análises complexas e fundamentem suas decisões de maneira mais informada."**

1 Pesquisador do Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia da Fundação Getulio Vargas (OCBio/FGV) – eduardo.pavao@fgv.br

2 Pesquisadora do OCBio/FGV – camila.estevam@fgv.br