

## **Metodologia para identificação do percevejo marrom na lavoura de soja com base em visão computacional e aprendizagem de máquina**

### **1. Introdução**

Com o aumento populacional e a diminuição da mão de obra no campo, a produção agrícola se torna uma preocupação mundial, condição que dá destaque à agricultura de precisão que passa a ser vista como resposta para o problema da produtividade. De acordo com Swinton & Lowenberg-Deboer (1998), trata-se de uma nova maneira de gerenciar a produção com o auxílio de tecnologias e procedimentos que visam otimizar a lavoura.

Contudo, mesmo com a utilização desta ciência, o controle satisfatório de determinadas pragas e doenças ainda não se viu resolvido, situação fática esta que motivou o presente estudo, que busca a redução de gastos com a aplicação de defensivos agrícolas, através da união da tecnologia com a agricultura de precisão, a fim de aperfeiçoar a produtividade agrícola, e ainda reduzir os danos ao meio ambiente decorrentes da utilização desregrada de produtos químicos.

A título de delimitação, a presente pesquisa irá desenvolver uma metodologia de identificação e quantificação do percevejo marrom na lavoura de soja, a fim de definir a época e a prática mais adequada para o controle.

Os percevejos participam de um dos grupos mais importantes de pragas na cultura da soja causando danos principalmente nos grãos, assim como nas hastes e ramos em formação, injetam toxinas e inoculam fungos.

O método de amostragem que se aplica hoje nas lavouras e conhecido por Pano de Batida, este foi desenvolvido por Boyer e Dumas nos Estados Unidos em 1963 (CORRÊA-FERREIRA, 2012) para quantificar os níveis populacionais de lagartas, percevejos e besouro, sendo reconhecido mundialmente como um dos métodos mais eficazes na estimativa de população praga até nos dias de hoje.

Consiste em utilizar um pano de coloração clara de 1 metro quadrado, com uma bainha onde são inseridos dois cabos de madeira.

Sua utilização se faz pela inserção do pano enrolado nas fileiras adjacentes de soja, sem perturbar as mesmas, a partir deste ponto, rapidamente é inclinado as plantas de uma fileira sobre o pano de batida, e de modo constante deve ser chacoalhadas as plantas para que se caia os insetos sobre o pano, em seguida é feito a identificação e a quantificação dos insetos presentes.

## **2. Metodologia**

A imagem será capturada no período em que o agricultor irá realizar a aplicação dos defensivos agrícolas, com estas imagens será realizado o processo de conversão de maneira digital a fim de evidenciar o percevejo, através de saturação e contraste, assim a evidenciação do percevejo marrom por parte do software se dar de maneira mais satisfatória.

Com este método suprido, será aplicado três algoritmos para varredura na imagem, estes serão analisados de maneira a obter o melhor resultado, e assim, com este processo a localização do percevejo se faz de maneira mais acertada e de rápida evidenciação.

Os algoritmos utilizados para classificação serão os pertencentes a inteligência artificial, NB (Naive Bayes), LDA (Linear Discriminant Analysis de Fisher) e LR (Logistic Regression), de maneira a se obter os melhores resultados a partir da aplicação dos mesmos.

A execução deste processo se dará de modo a evitar erros de localização dos insetos, sendo que a partir do momento em que o software começar a ser utilizado, o banco de dados de imagens começará a ser alimentado, de maneira que a sua inteligência artificial aprenderá com as próprias análises que o software for fazendo.

Como sub tópico da Inteligência artificial, utilizar-se-á a aprendizagem de máquina, para que assim o próprio software faça o treinamento e calibre seus resultados, de modo a aumentar sua assertividade.

Assim, para realizar este treinamento, serão utilizadas duas técnicas diferentes, sendo elas a Bootstrap (validação) e Fold Cross Validation (validação cruzada), de maneira a se obter os melhores resultados, com o melhor

processamento de imagem comparando o treinamento com a implementação da aprendizagem de máquina.

O banco de dados será formado pelas imagens obtidas pela coleta a ser realizada com o auxílio de uma câmera digital, sendo que referidas imagens serão armazenadas e servirão como base de consulta em posterior comparação do algoritmo, de acordo com a evolução das análises.

Com a realização de uma classificação, comparando os algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina, obter-se-á um resultado que melhore a análise das imagens.

### **3. Considerações Finais**

Em que pese o presente estudo apontar três tipos de algoritmos capazes de realizar o objetivo traçado, com base no levantamento teórico e testes realizados verificou-se que o algoritmo LDA, foi o que apresentou aos resultados mais satisfatórios a pesquisa proposta.

Com o resultado de 92% de assertividade, na aplicação da técnica de aprendizagem de máquina, comparando as imagens de percevejos com imagens ruídos que não são percevejos.

Para obter êxito, este projeto deve levar em consideração, a utilização das técnicas mencionadas na metodologia, que, através das imagens capturadas da lavoura de soja, contemplam a radiação eletromagnética da faixa visível do espectro, observada entre 400 e 800 nanômetros, aumentando-se sua saturação e contraste. Dessa forma, foi possível, de maneira clara, localizar um percevejo marrom em meio a plantação de soja, através de uma imagem obtida por uma câmera digital.

### **4. Conclusão**

Este projeto teve como base o desenvolvimento de uma metodologia capaz de auxiliar o agricultor em um de seus maiores desafios, a localização do percevejo marrom na lavoura de soja. A partir deste o processo de localização desta praga nas plantações de soja, se faz de maneira computacional, não sendo mais necessária a ida do agrônomo e/ou técnico agrícola até a plantação de soja, para avaliação manual de alguns pontos e/ou locais delimitados, onde o mesmo utiliza amostragem da quantidade de percevejo marrom, através da técnica chamada pano de batida, e

a partir desta análise e com base nas amostragens realizadas manualmente o produtor rural saberá qual defensivo utilizar, a quantidade e a localização da aplicação, sabido que está se fez e modo a pegar uma estimativa através de pontos isolados da propriedade rural.

Com esta inovação proposta neste projeto, o agricultor poderá substituir e/ou auxiliar na maximização do processo de localização e quantificação do percevejo marrom na lavoura de soja, para que assim possa ter noção do que aplicar e onde aplicar, com base nas amostragens realizadas através das imagens obtidas com câmera digital, de toda a propriedade e/ou parte dela, de acordo com sua necessidade.

Esta inovação poderá ser aplicada sem a necessidade do homem no campo diversas vezes, sempre que o agricultor julgar necessário, tornando assim o método ainda mais eficaz. Com o custo baixo esta técnica poderá ser aplicada todos os dias, em busca de percevejos e demarcando a localização de cada um deles, com base em visão computacional e aprendizagem de máquina.

Com esta imagem digitalizada, submetida a filtros e minerada através do algoritmo LDA (Linear Discriminante Analysis de Fisher), que fara o escalonamento dos dados e retornara uma variável que informara se esta imagem possui Sim ou Não o percevejo marrom. Em dezenas de testes realizados com esta metodologia, aplicando a validação Bootstrap, obteve uma resposta positiva de mais de 92% de acerto. Com as imagens já capturadas, servirão de banco de dados para próximas validações cruzadas, tornando assim esta metodologia viável para a localização do percevejo marrom nas propriedades de soja.

### Referências

SWITON, S. M.; LOWENBERG-DEBOER, J. Evaluating the profitability of site-specific farming, **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 11, n.4, p. 439-446, 1998.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B. et al. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Londrina: Embrapa, 2012. p. 631-672.



**Autor:** Cleverton Dias Nunes

**Cargo:** Desenvolvedor

Mestre em Geração de Tecnologia – Instituto Lactec (2016);

Pós Graduação em Gestão de Projetos – Faculdade Cidade Verde (2015);

Graduado em Administração – Faculdade Integrado de Campo Mourão (2009);

Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Unicesumar (2017);

Graduando em Ciências Contábeis – Unespar (2017);

Atuando como desenvolvedor de sistemas na Coamo Agroindustrial Cooperativa;

Públicos: Especialista em inovação tecnologia rural, Agricultura de precisão tecnológica, Radiação eletromagnética na agricultura e Inovação tecnológica.

**E-mail:** [clevertoncvs@gmail.com](mailto:clevertoncvs@gmail.com)



**Autor:** Rodrigo Clemente Thom de Souza

**Cargo:** Professor

Possui graduação em Bacharelado em Ciência da Computação pela UEM -

Universidade Estadual de Maringá-PR (2000), MBA em Tecnologia da

Informação Aplicada à Gestão Estratégica pela FGV-RJ - Fundação Getúlio

Vargas (2003), MBA em Marketing em Ambiente de Tecnologia pela ESPM-

RJ - Escola Superior de Propaganda e Marketing (2003), Mestrado em

Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR - Pontifícia Universidade

Católica do Paraná (2008), Doutorado em Métodos Numéricos em

Engenharia pela UFPR - Universidade Federal do Paraná (2013) e Doutorado Sanduíche pela

University of Manchester-Reino Unido (2012). Tem experiência como consultor e gestor de projetos

de TI em instituições como Petrobras, Prefeitura Municipal de Fortaleza, HSBC Seguros, Banco

HSBC, Copel, entre outros. Como pesquisador tem experiência na área de Ciência da Computação,

com ênfase em Computação Natural, Aprendizagem de Máquina e Metaheurísticas, tendo atuado

como Diretor de Pesquisa em IES privada, além de possuir experiência internacional no Manchester

Institute of Biotechnology (Reino Unido). Atualmente é professor adjunto da UFPR, professor

colaborador e orientador do Mestrado Profissional (Stricto Sensu) em Desenvolvimento de Tecnologia

dos Institutos Lactec, líder do CNC - Grupo de Pesquisa em Computação Natural e Científica (UFPR),

representante titular junto ao Comitê de Iniciação Científica e em Desenvolvimento Tecnológico e

Inovação da UFPR e representante setorial de Relações Internacionais da UFPR.

**E-mail:** [thom@ufpr.br](mailto:thom@ufpr.br)