**APLICAÇÃO DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PROFUNDO PARA DETECÇÃO POR IMAGENS DE DOENÇAS EM FRUTOS DO CACAUEIRO**

Maria Eliana da Silva Holanda1; Joaquim dos Santos Costa2; Edson Magalhaes da Costa3; Jakelyne Machado Lima Silva4; Gilberto Nerino de Souza Junior5

e Marcus de Barros Braga6

1. Bolsista FAPESPA, Graduanda em Sistemas de Informação, Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, e-mail: eliana.holanda85@gmail.com; 2. Bolsista PIBITI, Graduando Sistemas de Informação, Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, e-mail: joaquimsants24@gmail.com; 3. Graduando em Sistemas de Informação, Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, e-mail: edsonmagalhaesdacosta@gmail.com; 4. Docente Co-orientadora, Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, e-mail: jakelyne.silva@ufra.edu.br; 5. Docente Co-orientador, Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, e-mail: gilbertojr@ufra.edu.br; 6. Orientador, Núcleo de Pesquisas em Computação Aplicada, Campus Paragominas, Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail: marcus.braga@ufra.edu.br.

**RESUMO:**

O estado do Pará é o maior produtor de cacau do Brasil, com 51% da produção nacional, envolvendo 26 mil produtores. Contudo, doenças que acometem essa cultura são responsáveis por elevadas perdas na produção. As principais doenças que acometem a cultura do cacau, como a Vassoura de Bruxa, a Podridão Parda e o Mal do Facão, tem a característica de se destacar visualmente, o que permite que sejam detectadas através de técnicas de reconhecimento de imagem, também conhecidas como técnicas de visão computacional. Identificar o surgimento de doenças na lavoura em estágio inicial é extremamente importante para que o produtor possa tomar precaução com antecedência e assim evitar perdas na safra. O desenvolvendo modelos de diagnóstico, previsão e monitoramento de doenças a partir de abordagens de Inteligência artificial, com informações obtidas de imagens a partir de dispositivos móveis como celulares e/ou tablets em campo proporcionará uma poderosa ferramenta de auxílio aos agricultores no aperfeiçoamento dos métodos no combate às doenças. Este trabalho apresenta uma abordagem computacional baseada em aprendizado profundo (*deep learning*), subárea da inteligência artificial, para identificar doenças que acometem a cultura do cacau. O modelo inteligente adotado é baseado nas redes neurais artificiais e se chama, redes neurais convolucionais (*convolutional neural networks* - CNN). Utilizou-se um banco de dados público com 4.389 imagens do fruto abrangendo as doenças Podridão Parda e Broca da Vagem. Para o conjunto de dados escolhido, cinco diferentes cenários de arquiteturas de a CNN foram testados. O primeiro cenário testado foi o padrão, com configurações típicas da rede neural para este tipo de problema de classificação. Neste cenário, a CNN obteve uma acurácia de 92%. A CNN com os parâmetros do cenário 2 obteve uma acurácia de 91%. Na CNN com os parâmetros do cenário 3 foi utilizada a técnica de validação cruzada para treinamento, validação e teste dos dados. Com isso, foi obtida uma acurácia média de 91,77%. Foi testada a técnica de *data augmentation* na CNN do cenário 4. Os experimentos indicam acurácia média de 95% na classificação das imagens. Na última configuração testada para este conjunto de dados, na CNN do cenário 5, foram experimentadas simultaneamente as técnicas de *data augmentation* e de *cross validation*. Como resultado, foi obtida uma acurácia média de 92,13%. O modelo proposto mostrou-se eficiente e mais, pode ser aplicado a problemas de outras naturezas, outros tipos de imagens, de culturas e áreas das ciências agrárias. Desta forma, o presente estudo busca contribuir efetivamente com uma ferramenta que pode ajudar no melhoramento da cadeia produtiva do cacau no estado do Pará. Trabalhos futuros podem aplicar a mesma metodologia para explorar imagens próprias adquiridas de lavouras de cacau da Amazônia paraense. O presente trabalho resultou na publicação de um artigo em periódico

(International Journal of Development Research, Vol. 11, Issue, 05, pp. 47378-47384, May, 202, https://doi.org/10.37118/ijdr.22009.05.2021).

**PALAVRAS-CHAVE:** doenças do cacau; aprendizado de máquina; redes neurais convolucionais.

 Link do Vídeo: <https://youtu.be/PvAqOF6kmCA>