

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

REDES NEURAIS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES: UMA REVISÃO

**Maria Iza Silva de Castro, Lucimara Ribeiro Venial, Livia Fontenele Brito,
Markson Luan do Vale Oliveira, Paloma Rayane Pinheiro, Alek Sandro Dutra**

Universidade Federal do Ceará - Campus do Pici / Centro de Ciências Agrárias. Avenida Mister Hull,
S/N CEP: 20356-000 Fortaleza- CE, Brasil. mariaizasc2011@gmail.com, venialluci@gmail.com,
fontenelelivia2001@gmail.com, luanoliver@alu.ufc.br, palloma.ana@hotmail.com, alekdutra@ufc.br.

Resumo

O plantio com a utilização de sementes sadias e de alta qualidade fisiológica proporciona uma diminuição no risco de se obter uma lavoura de baixa qualidade. Assim, a utilização de meios que possibilitem uma rápida avaliação da qualidade de sementes é importante. A realização da análise de imagem com auxílio de redes neurais tem demonstrado ser uma alternativa que proporciona uma maior agilidade e confiabilidade na avaliação dos dados de qualidade. Objetivou-se nesta revisão demonstrar a eficiência do uso de redes neurais na predição da qualidade de sementes. Foram adotados como critérios de estudos a inclusão de trabalhos escritos em português e inglês com texto completo disponível e que abordavam as palavras chaves escolhidas para este trabalho. Dessa forma o processamento das imagens passa por quatro etapas: obtenção das imagens, pré-processamento, segmentação e análise. As redes neurais são utilizadas na etapa de análise, a rede é treinada, validada e testada para avaliar a habilidade de identificar o que está sendo avaliado. Concluiu-se que o uso de redes neurais é um meio rápido e eficiente na avaliação da qualidade de sementes.

Palavras-chave: Inteligência artificial, qualidade fisiológica, análise de imagem.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma / Agronomia
Introdução

Sementes de qualidade apresentam uma ótima taxa de vigor e germinação, além de possuírem pureza física e genética elevada. O cultivo utilizando as sementes sadias e com alto vigor proporciona a redução de riscos na lavoura, permitindo a formação de um estande adequado, contudo, o uso de sementes de baixa qualidade origina plantas que não atingem o potencial produtivo esperado (Júnior et al., 2013).

De acordo com Mugnol e Eichelberger, (2008) dentre os testes que avaliam a qualidade de sementes estão o de envelhecimento acelerado, emergência de plântulas e peso de matéria seca de plantas, além do teste de tetrazólio. Os testes citados garantem que sejam identificados lotes de sementes com alta qualidade e potencial de proporcionar ótimos resultados em campo (Guedes et al., 2009).

Entretanto, apesar da existência de uma série de testes tradicionais que avaliam a qualidade das sementes, os mesmos acabam se tornando subjetivos, tornando difícil a interpretação dos resultados, além de demandar tempo (Brandani, 2017). Assim, uma forma viável de avaliar os dados sobre as sementes seria por meio da técnica de análise de imagem utilizando redes neurais, que traz ao pesquisador maior agilidade e otimiza as análises (Silva, 2021).

A análise de imagem se baseia na extração de informações a respeito de objetos presentes em uma imagem digital, levando em consideração características como cor, textura e dentre outras. Essa técnica é conhecida por ser não destrutiva, assim permitindo que sementes utilizadas nas análises de imagens sejam, posteriormente, submetidas aos testes tradicionais de qualidade, como o teste de germinação, sendo possível o estabelecimento de relações entre os danos mecânicos ou modificações observadas nas sementes e os prejuízos causados para a germinação (Cícero et al., 1998). Aliado à análise de imagem está a utilização de Redes Neurais Artificiais (RNA), conhecidas por serem eficientes para os problemas de reconhecimento e classificação de dados (Fausett, 1994; Ripley, 1994; Mehtani, 2011). De acordo com Gomes et al., (2015) a RNA é definida como o mecanismo integrante

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

de Sistemas inteligentes baseados nos modos humanos e na natureza, essa tecnologia é utilizada para analisar séries temporais por causa da sua habilidade de conhecimento e aptidão para generalizar, associar e realizar busca paralela. Uma RNA é capaz de reconhecer padrões a partir de um banco de dados e aferir sobre as informações contidas na imagens, tornando possível avaliar e analisar os dados e predizer por exemplo sobre a qualidade das sementes.

Dessa forma, essa revisão tem como objetivo explicar a eficiência das RNA na avaliação de qualidade de sementes.

Metodologia

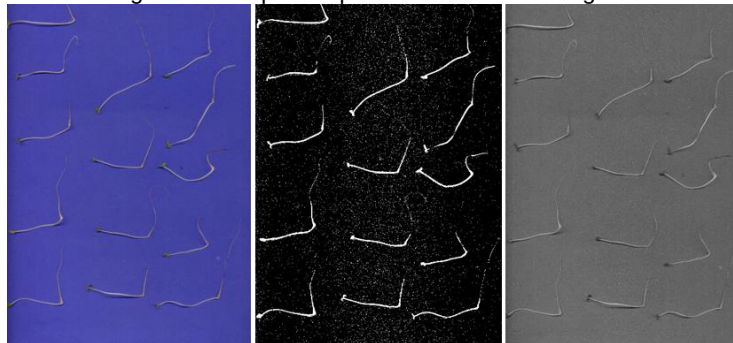
A realização deste trabalho ocorreu por meio de um levantamento bibliográfico de trabalhos encontrados na base de dados Scielo, além de resumos, monografias, teses, dissertações e livros. A busca limitou-se aos trabalhos publicados até o ano de 2023. A seleção de artigos foi feita inicialmente a partir dos resumos e, posteriormente, os documentos completos foram analisados. Os critérios utilizados na seleção dos trabalhos basearam-se em periódicos com indexações e com conceitos Qualis emitido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, publicações que retratavam o assunto em questão, sendo priorizadas as publicações mais recentes sobre o tema proposto.

A busca pelos artigos desta revisão foi realizada por meio de um levantamento de publicações sobre o tema uso de redes neurais na qualidade de sementes. As palavras-chave empregadas foram: inteligência artificial, qualidade fisiológica, análise de imagem, nos idiomas, português e inglês.

Resultados

Para o processamento da imagem é necessário que ocorra quatro etapas: a obtenção das imagens que serão analisadas, onde é possível utilizar uma câmera fotográfica ou um scanner; o pré-processamento, onde é realizada a melhoria da imagem capturada; segmentação, onde os objetos de interesse são identificados e por fim a análise (Figura 1) (Gonzales e Woods, 2010).

Figura 1 – Etapas do processamento de imagens.

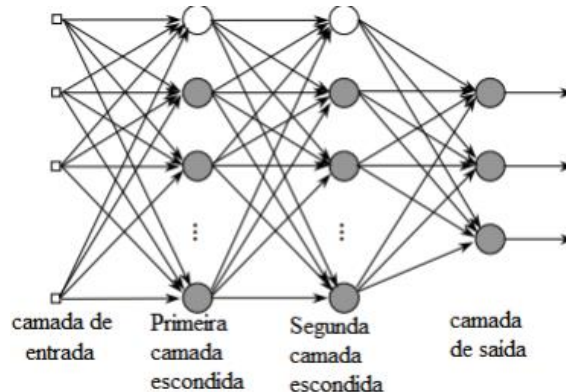


Fonte: Autor.

É na última etapa do processamento da imagem, a análise, que as RNA são utilizadas. É necessário que a rede neural passe por uma configuração que definirá sua arquitetura (Figura 2). Esta etapa possibilita que a rede esteja adequada para a situação que será utilizada. Em seguida é realizado um treinamento para que seja desenvolvido um modelo. Para este desenvolvimento é preciso que sejam realizadas duas etapas: treinamento e validação. Para estas duas etapas é necessário que os dados com valores de entrada e saída, que são conhecidos, sejam divididos em dois conjuntos, o primeiro conjunto será utilizado para o treinamento da RNA, já o segundo conjunto será utilizado para a validação, ou seja, irá testar a habilidade da rede neural, que foi treinada, em identificar o que está sendo avaliado (Khatchatourian e Padilha, 2008).

Figura 2 - Exemplo de arquitetura de uma RNA.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições



Fonte: Fleck et al, (2016).

Discussão

Atualmente vem surgindo diversos trabalhos sobre a utilização das RNA na predição da qualidade de sementes, permitindo um conhecimento e aprimoramento ainda maior sobre o assunto.

Magalhães Junior et al.,(2019) realizaram um trabalho sobre a classificação de danos em sementes de girassol utilizando RNA. No trabalho os autores realizaram uma análise de imagem onde foram classificadas as sementes de girassol em sementes cheias, sementes levemente danificadas e sementes deformadas (Figura 3).

Figura 3: Exemplos de cada classe (cheia, com dano leve e deformada).



Fonte: Magalhães Junior et al.,(2019).

Com o conjunto de imagens classificadas foi possível realizar o treinamento, a validação das RNA e um teste também foi realizado. Por fim, os autores acharam para as três classificações possíveis para as sementes de girassol, consideradas em conjunto, um índice médio de acerto de 74,4876%. Quando analisado em pares os índices médios de acertos obtidos foram de 77,4265%, 95,9968% e 86,4633% para sementes cheias contra sementes com danos leves, sementes cheias contra sementes deformadas e a sementes com danos leves contra sementes deformadas, respectivamente.

A utilização de RNA para realizar a análise do teste de tetrazólio e de pureza física em sementes de *Urochloa brizantha* cv. Marandu foi discutida por Alves,(2021). As imagens obtidas do teste de tetrazólio e do teste de pureza passaram pela etapa de processamento e em seguida foram utilizadas para realizar o treinamento e a validação das redes neurais. Para a classificação dos resultados do teste de tetrazólio as redes neurais apresentaram elevada eficiência, com valores de acurácia superiores a 80% e acurácia geral em torno de 91%. Para a determinação da pureza das sementes as redes neurais obtiveram uma boa eficiência, com altos coeficientes de determinação.

Oliveira,(2023) utilizou redes neurais como uma opção, além de outras, para classificação da viabilidade de sementes de soja. No estudo foram realizados testes de qualidade de sementes, como teste de tetrazólio para vigor e viabilidade, germinação e primeira contagem de germinação. Com os dados dos testes realizados, foi feita uma análise dos componentes principais, em seguida os dados foram submetidos à aprendizagem de máquina, onde redes neurais estão inseridas. Por fim, a autora encontrou uma acurácia acima de 70%, garantindo que a utilização de inteligência computacional é propícia para a classificação de sementes com diferentes tipos de qualidade fisiológicas.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Conclusão

O uso do sistema de RNA associados a análise de imagem vem se tornando uma via eficiente para a avaliação da qualidade de sementes, proporcionando ao pesquisador a agilidade na obtenção dos resultados necessários, além de uma maior confiabilidade nos dados obtidos quando comparados com os testes de qualidade tradicionais.

Referências

- ALVES, R. A. **Deep learning na análise dos testes de tetrazólio e de pureza física de sementes de *Urochloa brizantha* cv. Marandu**. 2021. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2021.
- BRANDANI, E. B. **Análise de Imagens na Avaliação do Vigor de Sementes de Soja**. 2017. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- CÍCERO, S. M.; VAN DER HEIJDEN, G.W.A.M., VAN DER BURG W.J., BINO, R.J. Evaluation of mechanical damages in seeds of maize (*Zea mays* L.) by X ray and digital imaging. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.26, n. p.603-612, 1998.
- FAUSETT, L. **Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms and Applications**. New Jersey: Prentice Hall. 1994. 476p.
- FLECK, L; TAVARES, M. H. F; EYNG, E; HELMANN, A. C; ANDRADE, M. A. M. Redes Neurais Artificiais: princípios básicos. **Revista Eletrônica Científica Inovação Tecnológica**, Medianeira, v. 1, n. 13, p. 47-57, jan./jun. 2016.
- GOMES, L. F. C; MONTENEGRO, S. M. G. L; VALENÇA, M. J. S. Modelo Baseado na Técnica de Redes Neurais para Previsão de Vazões na Bacia do Rio São Francisco. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 05-15, mar. 2010.
- GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. Digital image processing. 3. ed. **New Jersey: PrendiceHall**, 976 p. 2010.
- GUEDES, R. S; ALVES, E. U; GONÇALVES, E. P; SANTOS, S. R. N; LIMA, C. R. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes *Erythrina velutina* Willd. (FABACEAE - PAPILIONOIDEAE). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1360-1365, out. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542009000500023>.
- JÚNIOR, M. L; BRANDÃO, L. T. D; MARTINS, B. E. M. Testes para Avaliação da Qualidade de Sementes de Feijão Comum. **Circular Técnica 90**. Embrapa. Santo Antônio de Goiás, GO. Outubro, 2013.
- KHATCHATOURIAN, O; PADILHA, F. R. R. Reconhecimento de variedades de soja por meio do processamento de imagens digitais usando redes neurais artificiais. **Engenharia Agrícola**, [S.L.], v.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

28, n. 4, p. 759-769, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-69162008000400016>.

MAGALHÃES JUNIOR, A. M.; SANTOS, P. R.; SÁFADI, T. Utilização de Redes Neurais Artificiais na classificação de danos em sementes de girassol. **Sigmae**, v. 8, n. 2, pág. 564-575, 29 de julho de 2019.

MEHTANI, P.P. **Classification using Artificial Neural Networks**. Teses B. Tech, apresentado no departamento de ciência da computação e engenharia de Rourkela, Rourkela, p.1-40, 2011.

MUGNOL, D; EICHELBERGER, L. **Qualidade de Sementes**. 2008. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do94_39.htm. Acesso em: 25 jul. 2023.

OLIVEIRA, I. C. **Classificação da Viabilidade de Sementes de Soja com Uso de Inteligência Computacional**. 2023. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, 2023.

RIPLEY, B.D. Neural Networks and Related Methods for Classification. **Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)**, v.56, n.3, p.409-456, 1994.

SILVA, W. L. B. **Predição da Germinação de Sementes de Soja Usando Aprendizado de Máquina Profundo**. 2021. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2021.