

CARACTERIZAÇÃO-ESPAÇO TEMPORAL DE DADOS BIOFÍSICOS DA CULTURA DO MILHO EM LAVOURA COMERCIAL (SMART FARM)

DIANDRA GANASCINI¹, ERIVELTO MERCANTE², SILVIA R. M. COELHO³, ISAQUE S. MENDES⁴, ANTONIO M. M. HACHISUCA⁵, EDUARDO G. SOUZA⁶

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, Doutoranda -Programa de pós-graduação Engenharia Agrícola-PGEAGRI, Universidade Estadual do Oeste do Paraná- UNIOESTE, Cascavel -PR. (45) 3220-7366, diandraganascini@hotmail.com

² Professor Doutor Associado/CCET/PGEAGRI, UNIOESTE, Cascavel -PR

³ Professor Doutor Associado/CCET/PGEAGRI, UNIOESTE, Cascavel -PR

⁴ Doutorando -PGEAGRI, UNIOESTE, Cascavel -PR

⁵ Professor Mestre Assistente/CECE/PGEAGRI, UNIOESTE, Foz do Iguaçu -PR,

⁶ Professor Doutor Associado/CCET/PGEAGRI, UNIOESTE, Cascavel -PR

Apresentado no

XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020

23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: O sucesso da agricultura depende do aumento de rendimento, melhorar a produção econômica e minimizar custos, para isso a agricultura de precisão e Smart Farms são ferramenta que auxiliam no desenvolvimento de setor. o objetivo do trabalho foi caracterizar uma área comercial (Smart Farm) de milho com características biofísicas da cultura espacialmente em diferentes estágios fenológicos. Foram realizadas análises de pigmentos, teor de água e produtividade em 33 pontos distribuídos de forma aleatória na propriedade. Foi possível observar através do teor de água das folhas um período de estiagem e um pico de clorofila no estágio R1. A produtividade do talhão variou de 8 a 14 t ha⁻¹, conforme esperado pelo potencial da cultivar. Conclui-se que a caracterização espaço-temporal biofísica da área é importante para ter diagnósticos prévios da área, que auxiliam na tomada de decisão da agricultura de precisão.

PALAVRAS-CHAVE: clorofila, carotenoide, produtividade, teor de água

CHARACTERIZATION IN THE TEMPORAL SPACE OF BIOPHYSICAL DATA OF MAIZE CULTURE IN COMMERCIAL AGRICULTURE

ABSTRACT: The success of agriculture depends on increasing yields, improving economic production and minimizing costs. For this purpose, precision farming and Smart Farms are tools that help in the development of the sector. the objective of the work was to characterize a commercial area (Smart Farm) of corn with biophysical characteristics of the crop spatially in different phenological stages. Analyzes of pigments, water content and productivity were performed at 33 points distributed randomly on the property. It was possible to observe through the water content of the leaves a period of drought and a peak of chlorophyll in stage R1. Field yield ranged from 8 to 14 t ha⁻¹, as expected by the cultivar's potential. It is concluded that the biophysical spatio-temporal characterization of the area is important to have previous diagnoses of the area, which help in the decision making of precision agriculture.

KEYWORDS: chlorophyll, carotenoid, productivity, water content

INTRODUÇÃO: Aumentar o rendimento, melhorar a produção econômica e minimizar custos são elementos fundamentais para o sucesso na agricultura, e isso só é possível através da aplicação de tecnologias de precisão. Devido a isso há crescente utilização do conceito de agricultura de precisão, técnica considerada um sistema de gerenciamento de lavouras com base na tecnologia da informação e geoprocessamento para determinar, analisar e gerenciar as mudanças dentro de uma fazenda para obter lucratividade, sustentabilidade e conservação ideal das fazendas (Hosseini et al.2010).A digitalização na agricultura propicia a otimização técnica dos sistemas de produção agrícola, cadeias de valor e sistemas alimentares, possibilitando a tomada de decisão de maneira mais segura e precisa (Klerkx et al., 2019). As Smart Farms ou fazendas inteligentes são conceitos de integradas às tecnologias da informação e comunicação (TIC) capazes de monitorar o ambiente de crescimento de culturas, vinculando remotamente e automaticamente as tecnologias da informação. Nesse conceito inclui medir e analisar a temperatura, a umidade e a quantidade de luz do sol nas instalações de cultivo, usando tecnologias como a Internet das Coisas (IoT) e o controle remoto das instalações por meio de dispositivos móveis (Yoon et al., 2020).Esses sistemas de monitoramento contínuo são capazes de gerar informações para tomada de decisão, gerar modelos de estimativas de características biofísicas da cultura e previsões de safra com maior grau de confiabilidade. Nesse sentido o objetivo do trabalho foi caracterizar uma área comercial (Smart Farm) de milho com características biofísicas da cultura espacialmente em diferentes estágios fenológicos.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado em propriedade particular rural no município de Céu Azul – PR (25° 06' 33" S, 53° 49 ' 56" W e altitude média de 662 m). O solo da região é caracterizado como um latossolo vermelho distroférico com clima subtropical (Cfb) segundo a classificação climática de Köppen-Geiger. A semeadura foi realizada em 24 de outubro de 2018 por conjunto semeadora/adubadora e trator, espaçamento entre linhas de 0,70 m. A cultivar utilizada no experimento foi a Agrocere AG9035-PRO3 com ciclo de 130 dias. As coletas foram realizadas nos estágios fenológicos apresentados na Tabela 1. Foram coletadas 6 folhas por ponto, pesadas 0,100 g de tecido vegetal em balança analítica e acondicionadas em frascos de vidro com 10 mL de acetona 80%, durante sete dias. Após esse período se realizou a leitura no espectrofotômetro a 663 nm e 645 nm para clorofila a, b e total, respectivamente e 450nm para carotenoides (Viecelli et al., 2010).O teor de água dos grãos foi determinado pelo método padrão da estufa. Foram medidas, em recipientes de alumínio, três repetições de 5 g de cada amostra, utilizando balança de precisão de 0,001 g. Em seguida foram colocadas em estufa a temperatura 105±3 °C por um período de 24 h. Após, foram transferidas para um dessecador por 20 min. Realizou-se nova medição da massa dos feijões e por diferença foi calculado seu teor de água, expresso em porcentagem (Brasil, 2009).Para a análise de produtividade, será realizada a pesagem dos grãos de 5 m² de cada parcela em balança de precisão 0,01 g. Após, foi determinado o teor de água inicial, corrigindo os valores para um teor de água de 13%, que serão expressos em kg ha⁻¹ (SIMIDU et al., 2010).Os dados dos 33 pontos foram organizados, tabulados e interpolados pelo método IDW no Software Qgis.

TABELA 1. Protocolo de coleta de dados conforme estágios fenológicos.

Coletas	Estádio	Dias após semeadura	Data	Fase de desenvolvimento
Coleta 1	V5	20	12/11/2018	Definição do potencial de produção
Coleta 3	R1	66	28/12/2018	Definição da densidade de grãos
Coleta 4	R2	79	10/01/2019	Definição da densidade de grãos

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 1 estão apresentados os mapas de caracterização espacial da área em estudo.

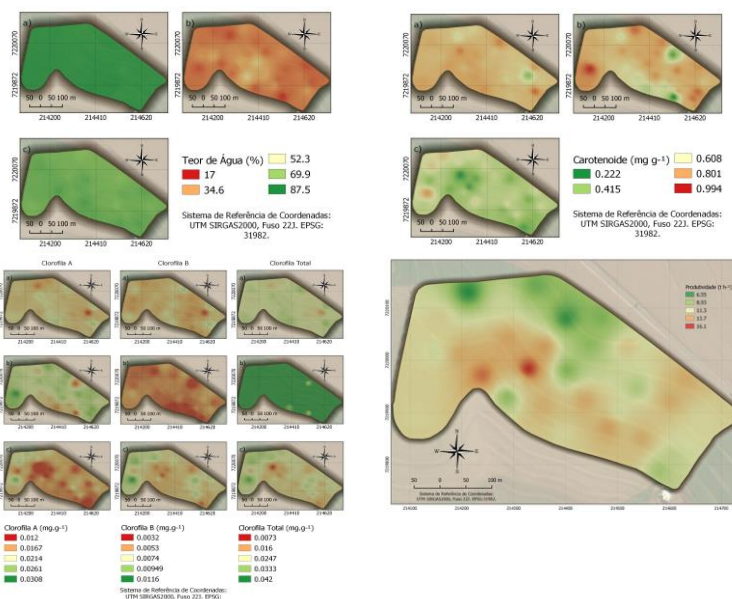


FIGURA 2. Mapas de caracterização espacial da área de estudo nos estágios fenológicos a) Coleta 1 (V5), Coleta 2 (R1), Coleta (R2).

A água é um dos principais componentes das plantas, sendo indispensável para seu crescimento. A disponibilidade insuficiente pode prejudicar o crescimento e desenvolvimento das plantas e folhas (ZHENG et al., 2015). Logo, o teor de água das folhas da cultura está apresentado na Figura 1 e evidencia a ocorrência de estiagem do mês de novembro. Este tipo de análise pode evidenciar a hora certa de entrar com irrigação na área. Além disso, pode indicar que a irrigação pode ser realizada conforme a necessidade de cada local, utilizando-se a técnica de irrigação de precisão. A clorofila é um parâmetro que está diretamente associado a taxa de radiação fotossintética ativa interceptada pelo dossel da cultura, pois, quanto maior a taxa de fotossíntese e maior o rendimento da cultura (SOLEYMANI, 2018). Na Figura 2 apresenta-se os valores de clorofila a, b e total nos diferentes estádios fenológicos do milho, mostrando a ocorrência de um pico do teor de clorofila no estágio fenológico R1. Esse pico pode estar relacionado à diminuição do teor de água, e consequentemente aumento da concentração de clorofila na folha. Esses indicativos ajudam na tomada de decisão de aplicação de nitrogênio (N) nas áreas com menor teor de clorofila, pois o teor de clorofila está ligado a fertilização de N na área, e assim como a irrigação a fertilização também pode ser realizada em taxa variável por meio de técnicas de agricultura de precisão. Os carotenoides possuem duas principais funções na fotossíntese. Primeiramente, atuam absorvendo luz em regiões dos espectros visíveis onde a clorofila não absorve com eficiência, transferindo com eficiência a energia absorvida para outros pigmentos, além disso, atuam como fotoprotetores (CARDOSO, 1997). Os valores de carotenoides da cultura estão mostrando um decréscimo durante o desenvolvimento da cultura, principalmente na transição do estágio vegetativo para o reprodutivo, esse comportamento pode estar associado ao transporte de carotenoides da folha para o grão. O mapa de produtividade de milho mostra que a produtividade variou de 8,39 a 14,1 t ha⁻¹.

CONCLUSÕES:

A caracterização espaço-temporal biofísica da área é importante para ter diagnósticos prévios da área, que auxiliam na tomada de decisão da agricultura de precisão, essas características aliadas a dados agrometeorológicos podem gerar estimativas de produção com maior nível de confiabilidade. Portanto com as caracterizações espaço-temporais da cultura é possível

observar o momento certo de irrigação e fertilização da área, e ainda os locais que necessitam mais ou menos, utilizando-se as técnicas de agricultura de precisão e taxa variável é possível conquistar uma área cada vez mais homogênea e assim maximizar a produção.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem ao apoio financeiro do Parque Tecnológico da Itaipú- FPTI, Celtab-Centro Latino Americano de tecnologias abertas.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399 p, 2009.

CARDOSO, S. L. Fotofísica de carotenóides e o papel antioxidante de β -caroteno. *Química nova*, v. 20, n. 5, p. 535-540, 1997.

HOSSEINI, M.; CHIZARI, M.; BORDBAR, M. Evaluation of the possibility of precision agriculture from the view point of agricultural experts in Fars Province. *Iran Agric Exten Edu*, v. 6, n. 2, p. 35-47, 2010.

KLERKX, L.; JAKKU, E.; LABARTHE, P. **A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda** *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* Elsevier B.V., , 1 dez. 2019. .

SOLEYMANI, A. Corn (*Zea mays* L.) yield and yield components as affected by light properties in response to plant parameters and N fertilization. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 15, p. 173–180, 1 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878818117304395>>. Acesso em: 15 maio. 2019.

YOON, C.; LIM, D.; PARK, C. Factors affecting adoption of smart farms: The case of Korea. *Computers in Human Behavior*, v. 108, p. 106309, 1 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563220300637>>. Acesso em: 6 mar. 2020.

ZHENG, L. et al. Real-time evaluation of corn leaf water content based on the electrical property of leaf. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 112, p. 102–109, 1 mar. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169914002889#f0010>>.