



AVALIAÇÃO DA JOGABILIDADE EM GRAMADO CELEBRATION SUBMETIDO A DIFERENTES TIPOS DE CORTES E DOSES DE FERTILIZANTE MINERAL EVALUATION OF PLAYABILITY IN GRAMADO CELEBRATION SUBJECTED TO DIFFERENT TYPES OF CUTS AND DOSES OF MINERAL FERTILIZER

Sophia Safra Froes⁽¹⁾; **Carolina Calmon Pereira**⁽¹⁾; **Livia Lorenção Bakanovas**⁽¹⁾,
Adrielle Rodrigues Prates⁽²⁾, **Leandro José Grava de Godoy**⁽³⁾

(1) Graduanda do curso de Engenharia Agrônômica – UNESP/FCA, Botucatu, SP, sophia.safra@unesp.br, calmon.pereira@unesp.br, livia.bakanovas@unesp.br; (2) Doutora, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA, Botucatu, SP, CEP: 18610-307, adrielle.prates@unesp.br; (3) Professor titular – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Registro, SP, CEP: 11900-000 leandro.godoy@unesp.br

RESUMO

O gramado Celebration é uma variedade de grama Bermudas amplamente utilizada em campos esportivos devido à sua alta resistência e rápida recuperação. O Automower® 500 é um equipamento de corte autônomo que oferece uma alternativa vantajosa em relação às roçadeiras tradicionais. Este estudo tem como objetivo avaliar a "jogabilidade" da bola no gramado, medindo o rolamento e o quique de acordo com os padrões oficiais da FIFA, em resposta a diferentes doses do adubo mineral. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas, onde os tratamentos principais incluíram dois tipos de corte: o realizado pelo Automower e o corte helicoidal. As doses de adubo mineral aplicadas foram de 7,8, 15,5, 23,3 e 31,0 g m⁻², por meio do adubo Forth Jardim®. Os parâmetros avaliados foram a velocidade de rolamento da bola e a altura do quique. Os resultados indicam que cortes mais frequentes realizados pelo Automower resultam em maior velocidade de rolamento e altura de quique.

Palavras-chave: Corte helicoidal; Automower® 550; gramados esportivos

ABSTRACT

The Celebration turf is a variety of Bermuda grass widely used in sports fields due to its high resistance and rapid recovery. The Automower® 500 is an autonomous mowing equipment that provides an advantageous alternative to traditional brush cutters. This study aims to evaluate the "playability" of the ball on the turf by measuring the roll and bounce

according to FIFA's official standards, in response to different doses of mineral fertilizer.

The research was conducted using a completely randomized design with subdivided plots, where the main treatments included two types of mowing: the one performed by the Automower and the helicoidal cut. The applied doses of mineral fertilizer were 7.8, 15.5, 23.3, and 31.0 g/m², using Forth Jardim fertilizer. The evaluated parameters were the rolling speed of the ball and the height of the bounce. The results indicate that more frequent cuts performed by the Automower result in greater rolling speed and bounce height.

Key-words: Helical cutting; Automower® 550; sports turf

INTRODUÇÃO

Na última década, no Brasil, especialmente, após a realização da Copa do Mundo de Futebol (2014) e dos Jogos Olímpicos de Verão (2016), o mercado de gramados esportivos teve um crescimento expressivo com o surgimento de novas tecnologias e métodos de manejo (KUNH, 2015; SANTOS, 2022). Dessa forma, a grama var. Celebration, um tipo de grama Bermudas (*Cynodon* spp.) tem se destacado em virtude de sua resistência, rápida recuperação e da adaptabilidade a climas quentes, sendo amplamente utilizada em gramados de futebol, golf, polo, entre outros (CHRISTIANS et al., 2016; SANTOS, 2022). A jogabilidade está diretamente ligada à experiência dos atletas em relação à qualidade do gramado, tendo em vista que é essencial para a performance esportiva. Entretanto, alguns fatores impactam no rolamento e quique da bola, sendo, principalmente, altura de corte

e manejo nutricional. Baseando-se nos padrões FIFA, e buscando constatar melhores práticas para melhorar o desempenho do mesmo em jogo, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de fertilizante Forth Jardim® e tipos de corte sobre sua jogabilidade no gramado var. Celebration.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Solos e Recursos Ambientais da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP câmpus Botucatu.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, organizado em um esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos principais consistiram em dois tipos de corte: o corte autônomo com o Automower e o corte helicoidal, distribuídos em 10 parcelas principais, com dimensão 9 x 9 m. Nas subparcelas, foram aplicados quatro doses do adubo Forth Jardim (7,8; 15,5; 23,3 e 31,0 g m⁻²), totalizando 40 unidades experimentais, com dimensão de 2,25 m x 9,00 m.

O corte autônomo foi realizado diariamente com o Automower® 550, enquanto o corte helicoidal foi feito semanalmente utilizando a roçadeira GreenMaster 1000 Toro®.

A adubação foi realizada com adubos da Forth Jardim® com as seguintes doses: 7.8, 15.5, 23.3, 31.0 g m⁻², nos períodos de 11/03/2024, 24/04/2024 e 22/07/2024.

Para avaliar o quique da bola, foi utilizado um suporte metálico que posicionava a bola calibrada a 13 psi a uma altura de 2,0 m. A bola era solta sem impulso, e o tempo que levava para atingir o gramado, subir e cair novamente era cronometrado. Foram realizadas três repetições em diferentes posições por subparcela, seguindo a metodologia da FIFA (2015).

Durante a avaliação do rolamento da bola, foi empregada uma rampa de 1,0 m de altura com uma inclinação de 45°, posicionada em ambas as extremidades da subparcela. O tempo necessário para a bola percorrer 5,0 m após descer da rampa e tocar o gramado foi registrado, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1: Avaliação do rolamento (a) e do quique (b).
Fonte: autores (2024).

Os dados foram avaliados no programa Agrostat. Onde foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com aplicação do teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação de médias. Para as interações significativas indicadas pelo teste F, foi realizada a análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, não foi possível observar um efeito relevante, em relação a jogabilidade do gramado, aos níveis diferentes de doses de fertilizantes (Tabela 1). Entretanto, percebe-se que a bola correu de forma mais rápida nas áreas do Automower, explicado pela maior frequência de corte da área e, conseqüentemente, menor altura do gramado. Logo, conclui-se que o aumento da frequência proporciona um rolamento mais veloz.

Durante o inverno (de 08/06/2024 a 20/07/2024), o crescimento da grama foi reduzido devido às baixas temperaturas. Como resultado, o impacto da frequência de corte foi atenuado, e não foram observadas diferenças significativas no rolamento da bola entre os tratamentos com corte helicoidal e o Automower.

Na Tabela 2, a avaliação do quique da bola mostrou que, durante o período analisado, as doses de adubo tiveram um efeito significativo. As doses

maiores resultaram em um menor tempo de quique, refletindo em uma altura reduzida, pois, à medida que a grama cresce, ela tende a amortecer o impacto, tornando-se mais "fofa" e diminuindo a altura do quique. Por outro lado, com menores doses de adubo, o tempo de quique foi maior devido ao crescimento reduzido da grama.

O tratamento com o robô Automower apresentou um maior tempo de quique devido à frequência de corte. Com cortes mais frequentes e uma altura de grama reduzida, o impacto da bola foi menos absorvido, resultando em quiques mais longos e alturas mais elevadas em comparação ao corte helicoidal. Este último, por sua menor frequência de corte, permitiu um crescimento maior da grama, resultando em tempos de quique menores, especialmente no mês de julho. Além disso, uma adubação realizada no mesmo período provavelmente influenciou esses resultados.

Deste modo revelou-se que a frequência de corte é fundamental para a jogabilidade do gramado var. Celebration. O uso do robô Automower, que realiza cortes regulares, resultou em um rolamento mais rápido, ideal para equipes com jogadores mais ágeis e velozes. Já o corte helicoidal, realizado com menor frequência, favoreceu um crescimento maior da grama, resultando em um rolamento mais lento. Essa característica pode ser mais adequada para táticas que favoreçam equipes com um ritmo de jogo mais controlado ou menos acelerado.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização do Automower favorece o aumento da velocidade e a elevação da

altura do quique, o que pode beneficiar a tática da equipe.

REFERÊNCIAS

- SANTOS, Patrick Luan Ferreira dos. **MANEJO DA IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO, QUALIDADE ESTÉTICA E JOGABILIDADE EM GRAMADO DE 'TIFTON 419'**. 2022. Tese (Doutorado em Agronomia (Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://infograma.com.br/teses-e-dissertacoes/teses/>. Acesso em: 4 set. 2024.
- FEDERATION INTERNATIONALE DE FOOTBALL ASSOCIATION - FIFA. **FIFA Quality Concept for Football Turf**. 103 p. 2015. Disponível em: http://www.fifa.com/mm/document/afdeveloping/pitchequip/fqc_football_turf_folder_342.pdf. Acesso em: 15 de mar. 2021.
- KUHN, M. Projeto gramados esportivos Copa do Mundo FIFA 2014. In: MATEUS, C. M. D.; VILLAS BOAS, R. L.; ANDRADE, T. F.; OLIVEIRA, M. R.; BACKES, C.; SANTOS, A. J. M.; GODOY, L. J. G. **Tópicos atuais em gramados IV**. Botucatu: FEPAF, 2015. p. 23-34.
- CHRISTIANS, N. E.; PATTON, A. J.; LAW, Q. D. **Fundamentals of Turfgrass Management**, 5aed. Wiley:Ames, 2016. 480p.

Tabela 1 – Rolamento nos dois diferentes cortes e doses de fertilizantes.

Treatment	07/04/2024		04/05/2024	
	Automower	Helicoidal	Automower	Helicoidal
7,8 g m ⁻²	1,904aA	1,954bA	1,930aA	1,904bA
15,5 g m ⁻²	1,920aA	1,998abA	1,860aB	2,070aA
23,3 g m ⁻²	1,922aA	2,010abA	1,832aA	1,914bA
31,0 g m ⁻²	1,956aB	2,100aA	1,852aA	1,866bA
Média	1,925B	2,015A	1,868B	1,938A
Teste F				
Corte				6,77*
Doses		2,74 ^{ns}		5,66**
(Corte) x (Doses)		0,62 ^{ns}		6,60**
CV Corte (%)		3,263		4,469
CV Doses (%)		4,031		3,343
Equação	ns	$y = 1,90 + 0,005x$ (R ² = 0,8981)	ns	$y = 1,73 + 0,03x - 0,0008x^2$ (R ² = 0,6214)
08/06/2024				
	Automower	Helicoidal	Automower	Helicoidal
7,8 g m ⁻²	1,744aA	1,660bA	2,210aA	2,246aA
15,5 g m ⁻²	1,854aA	1,750abA	2,072aB	2,258aA
23,3 g m ⁻²	1,768aA	1,902aA	2,088Aa	2,194aA
31,0 g m ⁻²	1,714aA	1,764abA	2,154aA	2,212aA
Média	1,770A	1,769A	2,145A	2,213A
Test F				
Corte		0,00 ^{ns}		5,18 ^{ns}
Doses		3,50*		1,50 ^{ns}
(Corte) x (Doses)		3,10*		2,97 ^{ns}
CV Corte (%)		9,415		4,303
CV Doses (%)		5,739		4,363
Equação	ns	$y = 1,65 + 0,006x$ (R ² = 0,3608)	$y = 2,47 - 0,04x + 0,001x^2$ (R ² = 0,9939)	ns

** , * e ^{ns} – Significativo a p ≤ 0,01 e 0,05 de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra (minúscula's para doses e maiúscula para método de corte) na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey p ≤ 0,05.

Tabela 2 – Quique nos dois diferentes cortes e doses de fertilizantes.

Treatment	07/04/2024		04/05/2024	
	Automower	Helicoidal	Automower	Helicoidal
7,8 g m ⁻²	0,678aA	0,632abB	0,778aA	0,728aA
15,5 g m ⁻²	0,660abA	0,638abA	0,796aA	0,746aA
23,3 g m ⁻²	0,656bA	0,628aA	0,756aA	0,706aA
31,0 g m ⁻²	0,640abA	0,596bB	0,746aA	0,738aA
Média	0,651A	0,630A	0,769A	0,729B
Teste F				
Corte		2,86 ^{ns}		6,86*
Doses		3,59*		2,21 ^{ns}
(Corte) x (Doses)		4,04*		0,84 ^{ns}
CV Corte (%)		6,129		6,366
CV Doses (%)		4,225		4,846
Equação	$y = 0,68 - 0,001x$ (R ² = 0,7320)	$y = 0,56 + 0,009x - 0,0002x^2$ (R ² = 0,7856)	ns	ns
08/06/2024				
Treatment	08/06/2024		20/07/2024	
	Automower	Helicoidal	Automower	Helicoidal
7,8 g m ²	1,212aA	1,258aA	0,824aA	0,706abB
7,8 g m ⁻²	1,250aA	1,252aA	0,786abA	0,738aA
15,5 g m ⁻²	1,174aA	1,216aA	0,750bcA	0,652bB
23,3 g m ⁻²	1,244aA	1,252aA	0,700cA	0,664bA
Média	1,220A	1,244A	0,765A	0,690B
Test F				
Corte		0,95 ^{ns}		12,10**
Doses		2,05 ^{ns}		11,35**
(Corte) x (Doses)		0,40 ^{ns}		2,45 ^{ns}
CV Corte (%)		6,449		9,373
CV Doses (%)		4,625		5,458
Equação	$y = 1,21 + 0,0002x$ (R ² = 0,005)	$y = 1,25 - 0,0007x$ (R ² = 0,1330)	$y = 0,86 - 0,005x$ (R ² = 0,9940)	$y = 0,74 - 0,002x$ (R ² = 0,4827)

** , * e ^{ns} – Significativo a p ≤ 0,01 e 0,05 de probabilidade e não significativo, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra (minúsculas para doses e maiúscula para método de corte) na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey p ≤ 0,05.