

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE IRRIGAÇÃO NA ROLAGEM DA BOLA EM GRAMADO ESPORTIVO

Camila Aparecida Nunes de Souza¹, Leandro José Grava de Godoy², Leidiane Portugal³,
Patrick Luan Ferreira dos Santos⁴, Matheus Vinícios Leal do Nascimento⁵, João Victor Costa⁶

RESUMO: O rolamento da bola é um parâmetro importante para mensurar a qualidade dos campos de futebol. O teor de umidade no solo altera as condições da superfície do jogo, mas não há trabalhos na literatura acerca da influência da umidade na dinâmica de rolagem da bola. Objetivou-se com este estudo, verificar a influência de diferentes tempos de irrigação em quatro direções em gramado implantado com bermuda Tifway 419 sobre o rolamento da bola. O experimento foi conduzido em área experimental da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), município de Botucatu-SP. Para a avaliação, a bola foi solta de uma rampa com dimensões padronizadas de acordo com orientações da Fifa, para rolar suavemente entre as barras paralelas lisas arredondadas. Após o contato da bola com o gramado até o momento de seu repouso total, a distância percorrida foi anotada. As posições onde os testes foram executados influenciaram mais no rolamento da bola do que os tempos de irrigação adotados.

PALAVRAS-CHAVE: tifway 419; futebol; fifa

INFLUENCE OF IRRIGATION TIME ON BALL ROLLING IN SPORTS TURFGRASS

ABSTRACT: Ball rolling is an important parameter for measuring the quality of soccer fields. Soil moisture content changes the surface conditions of the game, but there are no

¹ Eng. Agrônoma, mestranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia – Irrigação e Drenagem, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP. Fone (15) 99717-6273. email: nunesc@live.com

² Eng. Agrônomo, Professor Assistente Doutor, Câmpus Experimental de Registro/UNESP, Unidade Vila Tupi: Av. Nelson Brihi Badur, 430 CEP: 11900-000 fone (13)3822-2921, leandro.godoy@unesp.br

³ Eng. Agrônoma, mestranda no Programa de Pós-graduação em Agronomia – Irrigação e Drenagem, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP

⁴ Eng. Agrônomo, doutorando no Programa de Pós-graduação em Agronomia – Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP

⁵ Eng. Agrônomo, doutorando no Programa de Pós-graduação em Agronomia – Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP

⁶ Eng. Agrônomo, mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia – Irrigação e Drenagem, Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Botucatu, SP

studies in the literature about the influence of moisture on the ball's rolling dynamics. The aim of this study was to verify the influence of different irrigation times in four directions on turfgrass implanted with bermudagrass Tifway 419 on the ball rolling. The experiment was conducted in an experimental area of the Faculty of Agronomic Sciences (FCA), Paulista State University "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu-SP. For the evaluation, the ball was released from a ramp with standardized dimensions according to FIFA guidelines to roll smoothly between the rounded smooth parallel bars. After the ball's contact with the turfgrass until the moment of its total rest, the distance traveled was noted. The positions in which the tests were performed influenced the ball rolling more than the adopted irrigation times.

KEYWORDS: tifway 419; soccer; fifa

INTRODUÇÃO

As gramas bermudas são as mais utilizadas atualmente em campos esportivos de alta performance, sendo o híbrido Tifway 419 (*Cynodon dactylon* x *C. transvalences*) amplamente implantado em estádios de futebol. Apresentam hábito de crescimento estolonífero-rizomatoso, o que possibilita maior resistência ao pisoteio, além de folhas finas e macias, o que facilita o rolamento da bola e amortece o impacto dos jogadores (SANTOS; CASTILHO, 2018).

De acordo com Moreira (2001), a umidade do gramado altera as condições da superfície de jogo, também observado por Dickson et al. (2018) que defendem que o teor de água do solo influencia a consistência e o desempenho das superfícies dos campos esportivos. Uma irrigação antes da partida (pré-jogo) é recomendada pela a Confederação Sul-Americana de Futebol, pois permite que se obtenha uma melhor rolagem e deslizamento da bola (CONMEBOL, 2019).

O gramado molhado apresenta efeito direto para os jogadores, devido a interação do calçado com a superfície de corrida, pois a umidade ocasiona redução na resistência do calçado à rotação e ao deslizamento, e isto resulta em uma sobrecarga no sistema muscular esquelético do jogador, reduzindo a eficiência mecânica da corrida. Isto faz com que as equipes tenham que alterar o estilo do jogo, buscando uma melhor adaptação a condição do gramado, optando por bolas longas para jogar dentro da área intermediária adversária, uma

estratégica bastante interessante, visto que, as chances de erro técnico são maiores com a superfície gramada molhada (MOREIRA, 2001).

No intervalo das partidas e nos debates esportivos, é comum alguns comentaristas afirmarem que a velocidade do jogo se altera quando a umidade do gramado é maior, jogadores e técnicos também relatam esta diferença, pois de acordo com eles, a bola rola mais rápido, mas sob outra perspectiva, o risco de contusões e passes errados também aumentam (LEME, 2012; UOL ESPORTE, 2014).

Em relação à dinâmica de rolagem da bola, a hipótese é de que a água atue diminuindo o atrito com a superfície do gramado, deste modo, a velocidade de rolagem seria maior. Na literatura não há trabalhos acerca da influência da umidade na dinâmica de rolagem da bola durante a partida, sendo necessária a realização de estudos que possam evidenciar se esta hipótese é verdadeira. Além disso, outro fator que deve ser associado à irrigação pré-jogo, seria o tempo ideal, uma vez que uma lâmina de irrigação acima do necessário pode impactar negativamente no desempenho físico dos jogadores em campo, fazendo com que eles fiquem mais susceptíveis ao escorregamento.

Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar a rolagem da bola em diferentes tempos de irrigação e em quatro direções em gramado implantado com bermuda Tifway 419.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental no Departamento de Solos e Recursos Ambientais da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), município de Botucatu-SP. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa - clima temperado quente (mesotérmico) úmido e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e altitude média de 780 m. A precipitação pluviométrica anual média é de 945,15 mm (CUNHA; MARTINS, 2009)

As avaliações foram realizadas em gramado instalado com grama-bermuda Tifway 419 em uma área de 11 x 11 m, com quatro aspersores rotores da série 5000 plus da Rain Bird® dispostos nas extremidades, ajustados em ângulo de 90°, operando com pressão de 3,0 bar, com raio de alcance de 12,10 m, vazão de 0,19 s⁻¹ e precipitação de 9 mm h⁻¹.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (6x4), com três repetições. Os fatores estudados foram constituídos por seis tempos de irrigação (0, 1, 2,

3, 4 e 5 minutos) e quatro direções de rolagem da bola (Figura 1) dentro da área de 11 m x 11 m (0° , 90° , 180° e 270°), a fim de verificar se os resultados são influenciados pela declividade do terreno e direção do corte do gramado.

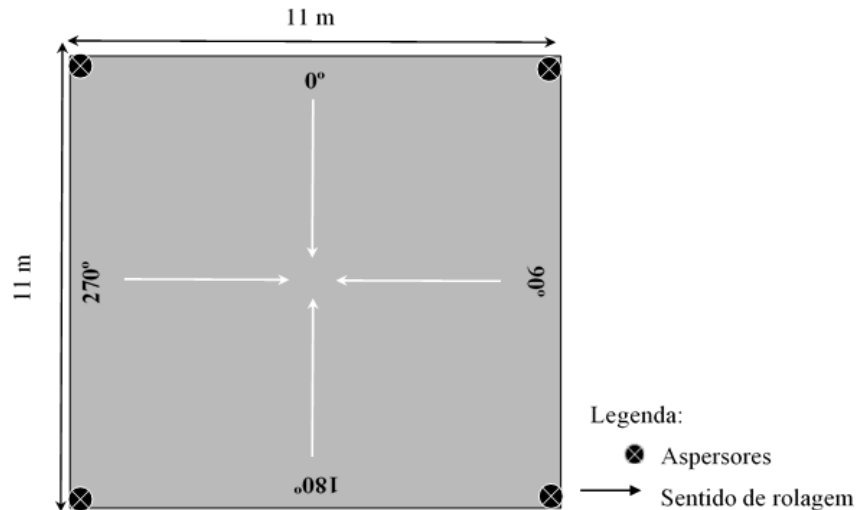


Figura 1. Direções onde a bola foi solta da rampa padronizada pela FIFA (Botucatu, SP).

O rolamento da bola no campo foi avaliado de acordo com a metodologia da FIFA (2015), utilizando a bola oficial CAFUSA (Adidas®), mantendo-a calibrada na pressão recomendada pela fabricante entre 0,8 - 1,0 bar. O gramado foi cortado e mantido a altura de 20 mm.

Para a avaliação, a bola foi solta de uma rampa (Figura 1), com dimensões padronizadas de acordo com orientações da Fifa (2015), com ângulo de inclinação de 45° em relação ao gramado, e com 1,0 m de altura, para rolar suavemente entre as barras paralelas lisas arredondadas.

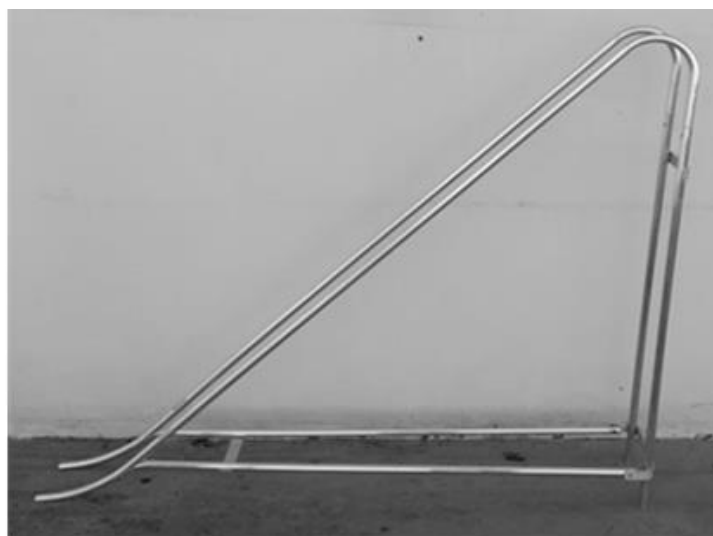


Figura 2. Rampa de rolagem para ensaio da qualidade do gramado, padronizada de acordo com as orientações da Fifa (2015).

Após o contato da bola com o gramado até o momento de seu repouso total, a distância percorrida foi anotada utilizando uma trena de 30 metros de comprimento. Cinco minutos após cada irrigação, que é o tempo médio entre o final da irrigação e o início das partidas de futebol, a umidade do solo foi aferida utilizando o equipamento HH2 Moisture meter (sensor Theta Probe MI2x) Delta-T®.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-knot a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes foram realizados em condição inicial de umidade alta, com temperatura média de 21,4 °C e umidade relativa média de 56,5%, dados da estação meteorológica da Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu-SP. No tempo de 1 minuto de irrigação (Tabela 1), a umidade do solo decresceu, possivelmente em função de rajadas de vento, que são frequentes na região e que podem ter impactado na distribuição da lâmina de irrigação dentro da malha de 11 m x 11 m, cujo coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC), de 68%. Outro fator que pode ter auxiliado na redução da umidade do solo, foi a retenção de água nas folhas da grama, pois o tempo pós-irrigação pode não ter sido suficiente para a infiltração da água no solo, além da evapotranspiração que ocorreu entre a realização do primeiro e segundo teste.

Tabela 1. Umidade média do solo obtida com o equipamento HH2 Moisture meter em função dos tempos de irrigação (Botucatu-SP, 2019).

Tempo de irrigação (min)	Umidade (%)
0	40,71
1	39,5
2	42,57
3	42,26
4	43,94
5	44,34

Somente o tempo de dois minutos dentro da direção 270° (Tabela 2), apresentou diferença significativa, sendo justificado pela declividade do terreno ser em direção oposta à rolagem da bola, diminuindo a distância percorrida.

A direção 0° diferiu estatisticamente das demais direções nos tempos de 0, 1, 4 e 5 minutos. Não houve diferença significativa entre as direções 0° e 90° nos tempos de 2 e 3 minutos.

A área onde as avaliações foram realizadas apresentava situação de declividade na direção 0°, sendo responsável por apresentar maior influência na rolagem da bola do que os tempos de irrigação adotados, o contrário ocorre para a direção de 180°, em que a declividade influenciou negativamente, sendo oposto a direção de 0°, estava em situação de aclave.

Tabela 2. Distância percorrida pela bola em gramado com bermuda-tifway 419 em função de quatro direções (0°, 90°, 180° e 270°) e seis tempos de irrigação (0, 1, 2, 3, 4 e minutos) (Botucatu-SP, 2019).

Tempo de irrigação (min)	Direções			
	0°	90°	180°	270°
	Distância (m)			
0	9,92 aA	8,11 bA	7,30 bA	7,88 bA
1	9,45 aA	8,30 bA	7,54 bA	7,81 bA
2	9,62 aA	8,97 aA	7,80 bA	7,10 bB
3	8,96 aA	8,55 aA	7,70 bA	8,10 bA
4	9,20 aA	8,30 bA	7,70 bA	8,12 bA
5	9,20 aA	8,34 bA	8,43 bA	8,21 bA
CV %	-----5,35-----			

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os limites aceitáveis de distância do rolamento propostos por Canaway et al. (1990) estão na faixa de 2 m a 14 m, logo os valores obtidos encontram-se nessa faixa de aceitabilidade. Normalmente, os campos de futebol são construídos com declividade de 0,5% em formato quatro águas, onde a área do campo é dividida em quatro partes, ou em duas águas, onde o campo é dividido em duas partes e o sentido do escoamento é sempre do centro para as laterais, para evitar acúmulo de água dentro da área útil do campo de futebol.

As posições onde os testes foram executados apresentaram maior influência na distância de rolagem da bola do que os tempos de irrigação adotados. Quando a bola é solta na rampa, ela passa pelas barras e entra em contato com o gramado “rolando”, o que possibilita maior superfície de contato com o campo e este atrito auxilia na redução da energia ganha devido à força da gravidade ao passar pelas barras. Em uma situação real com o gramado molhado, o que ocorre é diferente, pois quando um jogador chuta a bola com uma determinada força, a bola além de rolar, desliza sobre a superfície e, neste caso, a influência do tempo de irrigação possivelmente apresentaria maior impacto na rolagem.

Cada campo de futebol possui suas particularidades, como a variedade da grama, *topsoil* (base onde o gramado será implantado), declividade, e por fim, o sistema de irrigação instalado, sendo necessária a realização de estudos para cada condição, a fim de conhecer os atributos que impactam na dinâmica da movimentação da bola durante uma partida.

CONCLUSÕES

Os tempos de irrigação não influenciaram na rolagem da bola. As maiores distâncias percorridas foram obtidas na direção de 0°, devido a declividade estar no sentido de rolagem da bola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANAWAY, P.M., M.J. Bell, G. Holmes, and S.W. Baker. Standards for the playing quality of natural turf for Association Football. **Natural and Artificial Playing Fields: Characteristics and Safety Features.**, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, p.29-47,1990.

CONFEDERAÇÃO SUL-AMERICANA DE FUTEBOL-CONMEBOL. **Guia básico de preparação de campos de futebol.** Assunção, Paraguai: Editora CONMEBOL, 2019. 60p.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009.

DICKSON, K. H.; SOROCHAN, J.; BROSNAN, J. T.; STIER, J.; JAEHOON, L.; STRUNK, W. D. Impact of Soil Water Content on Hybrid Bermudagrass Athletic Fields. **Crop Science**, v. 58 n. 3, p. 1416-142, 2018.

FÉDÉRATION 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 jun. 2019.

HUDSON, J. S. Management of SportGrass for athletic fields. Dissertation. Iowa State University, Ames, 2000. <https://lib.dr.iastate.edu/rtd/17413>. Acesso em: 27 jun. 2019.

LEME, T. Por jogo mais rápido, espanhóis pedem gramado contra a Irlanda. 2012. Disponível em: <http://www.espn.com.br/noticia/262450_por-jogo-mais-rapido-espanhois-pedem-gramado-molhado-contra-a-irlanda>. Acesso em: 16 de agosto de 2019.

MOREIRA, G. M. D. 2001. **A influência do gramado molhado sobre o desempenho de um teste progressivo para jogadores de futebol.** 84 f. Dissertação (Universidade de Caxias do Sul-RS).

UOL ESPORTE. Gramado molhado e bola escorregadia são 'vilões' em derrota atleticana. Disponível em:< <https://www.uol.com.br/esporte/futebol/campeonatos/brasileiro/serie-a/ultimas-noticias/2014/0>

Camila Aparecida Nunes de Souza et al.

[9/11/gramado-molhado-e-bola-escorregadia-sao-viloes-em-derrota-atleticana.htm](#) >. Acesso em: 16 de agosto de 2019.

SANTOS, P. L. F.; CASTILHO, R. M. M. Substrates in the development of a sports turfgrass “Tifton 419”. **Ornamental Horticulture**, v.24, n.4, p.138-144, 2018.