

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**Karon Einsten Alves Teixeira**

**O efeito da grama artificial no estilo de jogo no futebol**

Governador Valadares

2020

**Karon Einsten Alves Teixeira**

**O efeito da grama artificial no estilo de jogo no futebol**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora – *campus* Governador Valadares, como requisito parcial a obtenção do grau de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Doutor Cristiano Diniz da Silva

Governador Valadares

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Teixeira, Karon Einsten Alves.

O efeito da grama artificial no estilo de jogo no futebol / Karon Einsten Alves Teixeira. -- 2020.

25 p. : il.

Orientador: Cristiano Diniz da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Educação Física, 2020.

1. Futebol. 2. Gramado artificial. 3. Gramado natural. 4. Estilo de jogo. 5. Estatísticas de jogo. I. Silva, Cristiano Diniz da, orient. II. Título.

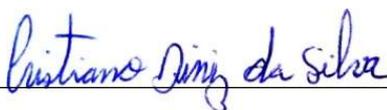
**Karon Einsten Alves Teixeira**

**O efeito da grama artificial no estilo de jogo no futebol**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora – *campus* Governador Valadares, como requisito parcial a obtenção do grau de bacharel em Educação Física.

Aprovada em 19 de novembro de 2020

**BANCA EXAMINADORA**



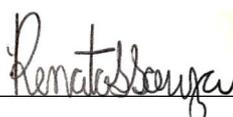
Prof. Doutor Cristiano Diniz da Silva - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Avançado Governador Valadares



Prof. Doutor João Paulo Fernandes Soares

Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Avançado Governador Valadares



Prof. Mestre Renato Siqueira de Souza

Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Avançado Governador Valadares

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter me guiado e protegido durante todos os percursos que trilhei ao longo desses quatro anos.

Agradeço aos meus pais pelo apoio à minha escolha pela Educação Física, e a minha noiva que esteve comigo em todos os momentos, desde os tristes aos felizes, e aos meus amigos que me motivaram na minha caminhada.

Agradeço a todas as pessoas que colaboraram na minha formação, como a minha tia que me hospedou em sua residência, e aos motoristas que me ofertaram caronas para eu poder ir para minha casa e retornar para Governador Valadares.

Agradeço a todos os professores que me ofertaram o conhecimento dentro das disciplinas cursadas, assim como todos os colaboradores da UFJF-GV que sempre foram atenciosos para sanar minhas dúvidas e problemas.

Agradeço ao meu orientador Cristiano Diniz da Silva, pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a banca de avaliação: Renato Siqueira de Souza e João Paulo Fernandes Soares, pela presença e por tecerem comentários valiosos que aprimoraram o trabalho.

Agradeço ao grupo de estudos GEPCAF (Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Aplicadas ao Futebol), por ofertar diversos conhecimentos que auxiliaram no aprimoramento desse trabalho.

## RESUMO

Desde 2004, a IFAB (*International Football Association Board*) deliberou a critério do regulamento da competição o uso de superfície de gramado artificial (GA) como alternativa a superfície de gramado natural (GN). Apesar da literatura já ter abordado vários aspectos de demanda física de jogo nos dois tipos de superfície, taxa de lesões e metrificação de desempenho técnico-tático em GN, ainda é carente deste tipo de estudo na condição de GA e sobre a consequente mudança no estilo de jogo. Da mesma forma pouco se sabe sobre o efeito deste tipo de gramado em taxas de aproveitamento de pontos da equipe mandante com GA. Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito modificador do estilo de jogo ao comparar estatísticas de jogo ofensivo, defensivo e de arbitragem; e taxa de aproveitamento de pontos. Inicialmente identificou-se 57 equipes de primeira e segunda divisão em dezenove países (África, Ásia, nas Américas Central, do Norte, do Sul e Europa). Na sequência, utilizou-se de critérios de exclusão (partidas com dados ausentes ou insuficientes; partidas com ausência de torcida; anuladas pela justiça; equipes que adotaram um estádio de transição; e jogos onde o confronto entre equipes que possuíam GA em seus estádios). A partir disto, incluiu-se duas equipes na amostra final. Os dados foram obtidos em um portal público ([www.whoscored.com](http://www.whoscored.com)) e 25 estatísticas de jogo foram utilizadas na comparação (15 ofensivas, 5 defensivas, 5 de sanções disciplinares). Destas duas equipes, 75 jogos foram analisados como “antes-depois” (GN-GA). Como resultado tivemos maiores valores de cômputo para GA nas estatísticas de jogo ofensivo “chutes ao gol advindos de bola parada” ( $4.8 \pm 3.2$  vs.  $1.7 \pm 1.3$ ,  $p < 0.001$ ), “passes no 1º terço” do campo de jogo ( $188.8 \pm 42.7$  vs.  $154.2 \pm 41.4$ ,  $p < 0.001$ ); e no defensivo para “duelos aéreos” ( $30.7 \pm 9.8$  vs.  $24.6 \pm 9.7$ ,  $p = 0.009$ ). Já a superfície de GN apresentou maior quantitativo de “passes no 3º terço” ( $607.5 \pm 106.4$  vs.  $299.8 \pm 44.1$ ,  $p < 0.001$ ) nas estatísticas de jogo ofensivo; e “chutes bloqueados” ( $6.8 \pm 2.3$  vs.  $5.6 \pm 2.6$ ,  $p = 0.027$ ) em estatísticas defensivas. Não houve diferença significativa nas estatísticas de arbitragem ( $p > 0.05$ ). Foi observado desvantagem da casa (46% da taxa de aproveitamento de pontos). Concluiu-se, com estes resultados preliminares, a não existência de um efeito modificador de estilo entre as superfícies de jogo considerando que a grande maioria das métricas de jogo ofensivo e defensivo, assim como sobre a tipologia de sanções disciplinares. Houve desvantagem em taxas de aproveitamentos de pontos para as equipes da casa na transição de GN para GA.

Palavras-chave: Futebol. Gramado Artificial. Gramado Natural. Estilo de Jogo. Estatísticas de Jogo.

## ABSTRACT

Since 2004, the IFAB (International Football Association Board) has decided at the discretion of the competition regulation to use artificial turf (AT) as an alternative to natural turf (NT). Although the literature has already addressed several aspects of physical game demand on both types of surfaces, injury rate and metrification of technical-tactical performance in NT, there is still a lack of this type of study in the condition of AT and the consequent change in style of play. Likewise, little is known about the effect of this type of surface on home points rates performance. Thus, the objective of the present study was to verify the modifying effect of the style of play when comparing statistics of offensive, defensive and refereeing games; and home points rate performance. Initially, 57 first and second division teams were identified in nineteen countries (Africa, Asia, Central America, North America, South America and Europe). Then, exclusion criteria were used (matches with missing or insufficient data; matches with no fans; canceled by the courts; teams that adopted a transition stadium; and games where the confrontation between teams that had AT in their stadiums). From this, two teams are included in the final sample. The data were obtained from a public portal ([www.whoscored.com](http://www.whoscored.com)) and 25 game statistics were used in the comparison (15 offensive, 5 defensive, 5 disciplinary sanctions). Of these two teams, 75 games were analyzed as “before-after” (NT-AT). As a result, we had higher computation values for AT in the statistics of the offensive game “kicks at goal from set pieces” ( $4.8 \pm 3.2$  vs.  $1.7 \pm 1.3$ ,  $p < 0.001$ ), “passes in the first third” of the field of play ( $188.8 \pm 42.7$  vs.  $154.2 \pm 41.4$ ,  $p < 0.001$ ); and on the defensive for “aerial duels” ( $30.7 \pm 9.8$  vs.  $24.6 \pm 9.7$ ,  $p = 0.009$ ). The NT surface, on the other hand, presented a higher number of “passes in the third part of the game field” ( $607.5 \pm 106.4$  vs.  $299.8 \pm 44.1$ ,  $p < 0.001$ ) in the offensive game statistics; and “blocked kicks” ( $6.8 \pm 2.3$  vs.  $5.6 \pm 2.6$ ,  $p = 0.027$ ) in defensive statistics. There was no significant difference in the arbitration sanction statistics ( $p > 0.05$ ). A disadvantage of the home team in AT was observed (46% of the points utilization rate). It is concluded, with these preliminary results, the non-existence of a style modifying effect between the playing surfaces considering that the vast majority of offensive and defensive game metrics, as well as on the typology of disciplinary sanctions. There was a disadvantage in points utilization rates for home teams in the transition from NT to AT.

Keywords: Soccer. Artificial Turf. Natural Turf. Play Style. Game Statistics.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	<i>Artificial Turf</i>
DP	Desvio Padrão
FIFA	<i>Federation International Football Association</i>
GA	Gramado Artificial
GN	Gramado Natural
IFAB	<i>International Football Association Board</i>
NT	<i>Natural Turf</i>
VC	Vantagem em casa
i.e	<i>id est</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
3.1	TIPO DE ESTUDO .....	13
3.2	AMOSTRA.....	13
3.3	PROCEDIMENTOS.....	16
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte conservador nas atualizações das regras, porém, desde 2004 a *International Football Association Board* (IFAB) tem permitido que o jogo ocorra em superfícies denominadas gramado natural (GN) e gramado artificial (GA). O gramado artificial de terceira geração já é encontrada em muitos campos públicos, centros de treinamento e em alguns estádios profissionais, podendo ser um meio útil na tentativa de aumentar a participação no esporte, permitindo um maior uso, especialmente em regiões onde GN é de alto custo de manutenção ou com clima desfavorável (LANZETTI *et al.*, 2017).

O GA é composto por fibras longas no carpete (40-65 mm), uma densidade de tufo relativamente baixa e, acima de tudo, com a presença de grandes quantidades de enchimento em comparação com produtos de primeira ou segunda geração, geralmente com uma camada de areia na base e borracha fragmentada no topo, e uma camada de material com poder absorção que é frequentemente colocado embaixo do tapete de grama (ZANETTI *et al.*, 2013).

Desde que os requisitos da FIFA (*Federation International Football Association*) para GA sejam atendidos e regulamentados por federações locais, seu uso pode ser estabelecido numa dada competição. No entanto, as críticas ao seu uso no futebol continuam. Por exemplo, algumas evidências indicam uma percepção desfavorável dos jogadores em relação às lesões (BURILLO *et al.*, 2014; WILLIAMS; HUME; KARA, 2011; WILLIAMS; AKOGYREM; WILLIAMS, 2013), abrasão da pele em virtude de quedas e carrinhos, tensão muscular (BURILLO *et al.* 2014), e comportamento da bola (ANDERSSON; EKBLÖM; KRÜSTRUP, 2008; BURILLO *et al.*, 2014). Conseqüentemente, tais percepções e características da GA podem provocar mudança na caracterização de demandas motoras e no estilo de jogo das equipes (ANDERSSON; EKBLÖM; KRÜSTRUP, 2008; ZANETTI *et al.*, 2013).

O estilo de jogo de uma equipe se caracteriza pela abordagem tática e estratégica adotada pela equipe sendo dependente do modelo de jogo do treinador, da “cultura” clubista, do tipo de disputa da competição ou das condições da superfície de jogo. Por exemplo, existem diferentes estilos de jogo (NAVARRO, 2018). Segundo esse autor, poderíamos considerar os estilos de abordagens defensivas, dependendo das áreas onde as equipes aplicar pressão defensiva sobre o adversário com a posse de bola, podendo ser feito a alta pressão, em que os jogadores defensores aplicam pressão em áreas mais próximas do gol adversário, bem como a baixa pressão, em que os jogadores defensores aplicam pressão sobre os oponentes assim que eles entram na sua metade do campo. Da mesma forma, Navarro (2018) também considera como possibilidades as tipologias de estilo para o jogo ofensivos como, por exemplo, o estilo de jogo

direto, caracterizado por um baixo número de passes na sequência de ataque e passes diretos para frente, passes longos, e ataques em movimento rápido, com tentativa de passes em penetração para tentar desequilibrar a defesa adversária, ou o estilo de jogo de ataque com posse de bola ou elaborado, caracterizado por passes curtos, um grande número de passes em uma sequência de ataque e chances clara gol, ou ainda o estilo de jogo de contra-ataque.

A implementação da GA tem despertado diferentes percepções e experiências por parte dos atletas e treinadores. Por exemplo, do ponto de vista dos jogadores, os mesmos relataram uma impressão subjetiva de que o estilo de jogo na GA exigia um maior esforço físico e resultava em um controle técnico inferior da bola (ANDERSSON; EKBLÖM; KRUSTRUP, 2008), aspectos que poderiam diminuir o desempenho, principalmente daquelas equipes visitantes oriundas de GN. Outras controvérsias em relação à implementação da GA tem sido aventada quanto aos aspectos físicos, taxa de lesão, e habilidades técnicas e familiarização como a superfície de jogo. Assim, parece compreensível que o GA ainda não vem sendo usado de forma universal, não sendo permitidas nas principais ligas do mundo (Espanhola, Alemã e Inglesa), sendo mais aceito em países de clima frio extremo. A justificativa é que o GA poderia estar mudando a natureza do jogo, por mais sutil que seja. Assim, poderá afetar as demandas físicas, o jogo técnico, e o equilíbrio competitivo em campo, com vantagem adicional em casa para a equipe.

A vantagem da casa (VC) é um fenômeno bem documentado para esportes coletivos profissionais como futebol em várias ligas de futebol (POLLARD; GÓMEZ, 2009) e em torneios continentais (DRUMMOND; DRUMMOND; SILVA, 2014; GOUMAS, 2017) e na Copa do Mundo (BROWN *et al.*, 2002) e na sua fase classificatória (POLLARD; ARMATAS, 2017). Desta forma, este fenômeno da VC poderia ganhar uma carga adicional quando competidores domésticos usarem o GA por serem mais familiares (ou seja, físicos, sensoriais e psicológicos) do que as equipes visitantes (POLLARD; POLLARD, 2005).

Talvez por todos estes aspectos, os visitantes demonstram preocupação e jogam com preservação de esforço físico para suportar os dois tempos de jogo quando ocorrem confrontos onde o mandante possui GA em seu estádio. Além disto, por não estarem familiarizados, podem ser surpreendidos com estratégias táticas diferenciadas da equipe mandante e não habituais àquelas que costumeiramente são adotadas no GN.

Como visto até aqui, o uso do GA de forma universal ainda é controverso no futebol e pouca atenção tem sido dada na literatura sobre a influência desta superfície em estatísticas de jogo e arbitragem, o que traria entendimento sobre a hipótese de mudança do estilo de jogo.

Assim, os achados deste estudo poderão colaborar na melhor compreensão para caracterização de demandas e estilo de jogo na GA. Como efeito prático, novas programações de treino poderiam ser necessárias caso ocorra modificação nas principais estatísticas, demanda físico-técnica, e assim no estilo de jogo. Da mesma forma, uma preparação diferenciada da equipe de arbitragem poderá ser colocada em reflexão. Estes achados poderão ser relevantes principalmente para equipes visitantes, o que conseqüentemente pode repercutir nos processos de treinamento mais específicos quando se prepararem para confrontos nessas superfícies.

## 2 OBJETIVOS

Nossos objetivos foram divididos em objetivo geral e específicos, sendo detalhados abaixo.

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito da GA nas estatísticas, no estilo de jogo e na taxa de VC.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) investigar o efeito do GA nas estatísticas ofensivas (gols, chutes, chutes na pequena área, chutes na grande área, chutes fora da área, chutes de bola parada, dribles, passes, cruzamentos, passes longos, passes curtos, passes no 1º terço de jogo, passes no 2º terço de jogo, passes no 3º terço de jogo, toques na bola);
- b) investigar o efeito do GA nas estatísticas defensivas (duelos aéreos, interceptações, desarmes, retiradas de bolas (grande área), chutes bloqueados);
- c) investigar o efeito do GA nas sanções da arbitragem (faltas, cartões amarelos, cartões vermelhos, escanteios, impedimentos);
- d) verificar as taxas de vitórias, derrotas e empates no GN e GA.

### 3 METODOLOGIA

Nossa metodologia foi dividida em: tipo de estudo, amostra, procedimentos, análise estatística, sendo detalhados abaixo.

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

A pesquisa caracterizou-se como estudo descritivo, de comparação transversal retrospectiva (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

#### 3.2 AMOSTRA

Para a recolha das variáveis de interesse no estudo, dados sumarizados jogo a jogo foram obtidos em portal público ([www.whoscored.com](http://www.whoscored.com)), com acesso livre. Tais meios de obtenção dos dados têm sido comumente utilizados em estudos de mesma natureza (DRUMMOND; DRUMMOND; SILVA, 2014; POLLARD; SILVA; MEDEIROS, 2008).

Análise exploratória inicial ocorreu visando identificar as equipes de primeira e segunda divisão nacional de cada país do continente Africano, Asiático, Americano Central, Americano do Norte, Americano do Sul e Europeu que passaram a adotar a GA desde a regulamentação da FIFA. Esta abordagem visou a maior inclusão possível de países e equipes, sendo contabilizadas 57 equipes em potencial de inclusão, que realizaram a troca de GN para GA. Na sequência, adotou-se critérios de exclusão visando aumentar validade interna da pesquisa. Assim, partidas com dados ausentes ou insuficientes para análise, partidas com ausência de torcida, anuladas pela justiça, ou ainda, partidas na qual o visitante possua GA em seu estádio, ou equipes que mudaram de estádio) foram excluídas.

Além disto, visando maior controle de análises, foram considerados apenas os jogos de competições onde houve o sistema de pontos corridos, com jogos de ida e volta. Ao final, 55 equipes foram excluídas (Quadro 1) e duas equipes incluídas para análise final.

Quadro 1 – Equipes excluídas e suas motivações

<b>Equipe</b>	<b>País</b>	<b>Motivo de Exclusão</b>
Redbull Salzburg	Áustria	Forte investimento financeiro ao mudar para GA
Sint-Truiden	Bélgica	Ausência de dados estatísticos completos
Atlético-PR	Brasil	Jogou em estádio diferente antes de mudar para GA
Astana	Cazaquistão	Ausência de dados estatísticos completos
Saprissa	Costa Rica	Ausência de dados estatísticos completos
Nordsjaelland	Dinamarca	Ausência de dados estatísticos completos
New England Revolution	Estados Unidos	Ausência de dados estatísticos completos
Seattle Sounders	Estados Unidos	Ausência de dados estatísticos completos
Vancouver Whitecaps	Estados Unidos	Ausência de dados estatísticos completos
Kotkan Työväen Palloilijat	Finlândia	Ausência de dados estatísticos completos
PK-35 Vantaa	Finlândia	Ausência de dados estatísticos completos
LB Châteauroux	França	Ausência de dados estatísticos completos
Excelsior	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Heracles	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Roda JC	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
SC Cambuur	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Zwolle	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Volendam	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
FC Dordrecht	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Sparta Rotterdam	Holanda	Ausência de dados estatísticos completos
Novara	Itália	Ausência de dados estatísticos completos
Meknes	Marrocos	Ausência de dados estatísticos completos
Mouloudia Oujda	Marrocos	Ausência de dados estatísticos completos
Chivas Guadalajara	México	Ausência de dados estatísticos completos
Tijuana	México	Construiu um novo estádio com GA
Kongsvinger	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos

Fredrikstad	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Stromsgodset	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Honefoss	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Sogndal	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Molde	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Odd	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Aalesund	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Start	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Bodo/Glimt	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Tromso	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Mjondalen	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Sarpsborg 08	Noruega	Ausência de dados estatísticos completos
Juan Aurich	Peru	Ausência de dados estatísticos completos
César Vallejo	Peru	Ausência de dados estatísticos completos
Boavista	Portugal	Sofreu punição da justiça
Amkar	Rússia	Ausência de dados estatísticos completos
Spartak Moscow	Rússia	Ausência de dados estatísticos completos
Djurgarden	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Hammarby	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Norrkoping	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Elfsborg	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Ostersunds	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Syrianska	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Atvidabergs	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Orebro	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Sundsvall	Suécia	Ausência de dados estatísticos completos
Gefle IF	Suécia	Mudou de estádio ao jogar na GA
Young Boys	Suíça	Ausência de dados estatísticos completos
Xamax	Suíça	Ausência de dados estatísticos completos

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

### 3.3 PROCEDIMENTOS

Após etapa de triagem, foi considerada a tabulação de 75 jogos das duas equipes incluídas (ADO Den Haag, Holanda; e Associazione Calcio Cesena, Itália). Seguindo o estabelecimento comparativo antes-depois, considerou-se as temporadas de momento antes e depois, estando estas temporadas localizadas entre 2010/2011 e 2015/2016. Visando verificar o efeito modificados de estilo de jogo, 25 variáveis, sendo 15 ofensivas (gols, chutes, chutes na pequena área, chutes na grande área, chutes fora da área, chutes de bola parada, dribles, passes, cruzamentos, passes longos, passes curtos, “passes no 1º terço de jogo”, “passes no 2º terço de jogo”, “passes no 3º terço de jogo”, toques na bola); cinco defensivas (duelos aéreos, interceptações, desarmes, retiradas de bolas (grande área), chutes bloqueados); e cinco métricas de sanções da arbitragem (faltas, cartões amarelos, cartões vermelhos, escanteios, impedimentos). Todas estas métricas são consideradas prenunciadoras de desempenho de sucesso de uma equipe no futebol (GARCIA-UNANUE *et al.*, 2020) e também foram consideradas neste estudo para abordagens de mudança de estilo jogo entre GN e GA.

A entrada de dados na tabulação ocorreu por designação de resultado final, gols marcados, assim como as estatísticas de jogo pelos mandantes e dos visitantes selecionadas para este estudo. Depois foi gerado as variáveis derivadas de taxa de vitórias, derrotas e empates dos mandantes e visitantes. Isto permitindo a obtenção da taxa da VC, que foi quantificada expressando o número de pontos obtidos como mandantes como uma porcentagem de todos os pontos ganhos (DRUMMOND; DRUMMOND; SILVA, 2014; POLLARD, 1986).

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio-padrão, mediana, contagens e porcentagem (%). Comparações entre as condições de superfície do campo de jogo foram feitas pelo teste de Mann-Whitney. Em todos os casos o nível de significância estatística foi fixado a  $p < 0.05$ . Todas as análises foram feitas por linguagem de programação estatística R (versão 4.0.3; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

## 4 RESULTADOS

Todos os jogos (75; GN=42 e GA=33) das duas equipes em questão (entre as temporadas 2010/2011 e 2015/2016) foram incluídos para análise final seguindo os critérios de exclusão já previamente mencionados. Na Tabela 1, abaixo, é mostrado as estatísticas de jogo ofensivo em estratificação por superfície de campo de jogo (“gramado natural” e “gramado artificial”).

Tabela 1 - Estatísticas de jogo ofensivo por tipologia de superfície (gramado) do campo de futebol

Estatísticas de jogo ofensivo	Superfície		p-value <sup>2</sup>
	Artificial N= 42 (56%) <sup>1</sup>	Natural N= 33 (44%) <sup>1</sup>	
Gols	2.3 ± 1.5 (2.0)	2.7 ± 1.5 (3.0)	0.210
Chutes	25.6 ± 5.8 (25.0)	26.6 ± 5.0 (27.0)	0.416
Chutes pequena área	0.9 ± 1.1 (0.0)	1.2 ± 1.2 (1.0)	0.211
Chutes grande área	13.0 ± 4.0 (13.5)	12.5 ± 3.7 (13.0)	0.450
Chute fora da área	11.7 ± 4.3 (11.0)	13.1 ± 4.0 (13.0)	0.154
Chutes bolas paradas	4.8 ± 3.2 (5.0)	1.7 ± 1.3 (2.0)	<0.001
Dribles	31.3 ± 10.4 (31.0)	29.1 ± 9.0 (27.0)	0.285
Passes	816.3 ± 77.4 (833.5)	848.0 ± 84.5 (845.0)	0.134
Cruzamentos	47.5 ± 11.2 (46.0)	46.1 ± 9.1 (45.0)	0.732
Passes longos	138.9 ± 24.9 (138.5)	130.0 ± 14.6 (131.0)	0.066
Passes curtos	784.4 ± 95.8 (796.5)	820.5 ± 74.9 (830.0)	0.127
Passes 1º terço	188.8 ± 42.7 (197.5)	154.2 ± 41.4 (147.0)	0.001
Passes 2º terço	449.0 ± 46.8 (443.5)	469.6 ± 66.7 (458.0)	0.265
Passes 3º terço	299.8 ± 44.1 (293.5)	607.5 ± 106.4 (604.0)	<0.001
Toques na bola	1,187.5 ± 126.2 (1,198.5)	1,212.2 ± 78.6 (1,227.0)	0.620

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Nota: <sup>1</sup> Estatísticas apresentadas como média ± DP (mediana). <sup>2</sup> Comparação realizada por *Mann-Whitney' test*.

Houve diferença significativa para a condição de GA sendo observado maiores frequências de ocorrência para “chutes de bolas paradas” ( $p < 0.001$ ); “passes no 1º terço” do campo de jogo ( $p = 0.001$ ). A condição de GN apresentou maiores valores de “passes no 3º terço” do campo de jogo ( $p < 0.001$ ). Houve tendência significativa para maiores números de ocorrências para “passes longos” na condição de GA ( $p = 0.066$ ). Não houve diferença significativa para as demais variáveis consideradas para análise de estilo de jogo para o setor ofensivo nas duas condições de tipologia de gramado ( $p > 0.05$ ).

Quando foi considerado as análises para estatísticas de jogo defensivo (Tabela 2), observou-se que a condição de GA proporcionou maiores valores para “duelos aéreos” ( $p = 0.009$ ) e menores valores para “chutes bloqueados” ( $p = 0.027$ ). Não foi observado diferenças para as demais variáveis para jogo defensivo entre as condições de superfície do campo de jogo ( $p > 0.05$ ).

Tabela 2 - Estatísticas de jogo defensivo por tipologia de superfície (gramado) do campo de futebol

Estatísticas de jogo defensivo	Superfície		<i>p-value</i> <sup>2</sup>
	Artificial N= 42 (56%) <sup>1</sup>	Natural N= 33 (44%) <sup>1</sup>	
Duelos aéreos	30.7 ± 9.8 (30.5)	24.6 ± 9.7 (23.0)	0.009
Interceptações	32.5 ± 9.6 (32.0)	28.9 ± 9.5 (28.0)	0.082
Desarmes	55.2 ± 13.4 (57.0)	57.8 ± 12.6 (57.0)	0.491
Retiradas de bola (grande área)	61.0 ± 20.0 (59.5)	59.1 ± 18.3 (58.0)	0.662
Chutes bloqueados	5.6 ± 2.6 (5.0)	6.8 ± 2.3 (6.0)	0.027

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Nota: <sup>1</sup>Estatísticas apresentadas como média ± DP (mediana).<sup>2</sup>Comparação realizada por *Mann-Whitney' test*.

Não houve efeito das condições de superfícies de campo de jogo para as variáveis de arbitragem (sanções disciplinares, escanteios e impedimentos; Tabela 3, próxima página). No entanto, foi observado VC para a condição de GN (60.2%), foi observado desvantagem da casa (i.e, valor de aproveitamento em casa inferior a 50%) na condição de GA (46.9%).

Tabela 3 - Estatísticas de arbitragem por tipologia de superfície (gramado) do campo de futebol

Estatísticas de arbitragem	Superfície		<i>p-value</i> <sup>2</sup>
	Artificial N= 42 (56%) <sup>1</sup>	Natural N= 33 (44%) <sup>1</sup>	
Faltas	28.4 ± 7.7 (26.0)	29.1 ± 5.2 (29.0)	0.471
Cartões amarelos	4.3 ± 2.6 (4.0)	4.3 ± 2.0 (4.0)	0.766
Cartões vermelhos	0.3 ± 0.5 (0.0)	0.2 ± 0.4 (0.0)	0.101
Escanteios	10.4 ± 4.5 (10.0)	11.3 ± 3.8 (11.0)	0.316
Impedimentos	5.0 ± 2.7 (4.0)	5.3 ± 2.8 (5.0)	0.589

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Nota: <sup>1</sup>Estatísticas apresentadas como média ± DP (mediana).<sup>2</sup> Comparação realizada por *Mann-Whitney*' test.

## 5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito modificador do estilo de jogo ao comparar estatísticas de jogo ofensivo, defensivo e de arbitragem; e taxa de aproveitamento de pontos em equipes que migraram da GN para GA. Nossa estimativa não sugere a existência de diferenças significativas para a maioria das estatísticas de jogo entre GN e GA (jogo ofensivo e jogo defensivo), e nenhum efeito sobre tipologia de sanções disciplinares e de arbitragem. Detalhadamente, observou-se que, das 25 estatísticas de jogo, apenas cinco delas apresentaram diferença significativa.

Estes nossos achados podem ser discutidos com o estudo recente de Garcia-Unanue *et al.*, (2020). Por exemplo, no estudo deste grupo de pesquisadores utilizou 29 variáveis estatísticas para analisar diferenças nos jogos da Copa do Mundo FIFA de futebol feminino sediada na Alemanha que ocorreu em superfícies de GN, e na Copa do Mundo FIFA de futebol feminino sediada no Canadá que ocorreu em superfícies de GA (GARCIA-UNANUE *et al.*, 2020). Neste estudo, as estatísticas de passes totais, passes no 1º terço, dribles, desarmes e interceptações se mostraram mais significantes pra computo absoluto em GN do que em GA; já passes no 2º terço, 3º terço e de faltas foram mais significantes em GA do que em GN. Estes resultados, portanto, estão em desacordo com os nossos achados, já que a maioria das nossas métricas se manteve semelhantes, e observamos predominância de passes no 1º terço de jogo no GA e 3º terço de jogo na GN. Em outro estudo, houve o relato que o número de passes longos não diferiu em ambas as superfícies, e que houve o aumento de passes curtos na GA (ANDERSSON; EKBLÖM; KRUSTRUP, 2008), divergindo de nossos achados.

As discrepâncias encontradas entre esses estudos podem ser explicadas, pelo menos em parte pela tipologia do torneio sendo o nosso em campeonato de pontos corridos e o outro em fase classificatório e mata-mata, por nossa amostra ser composta com dados do futebol masculino e o outro em futebol feminino, e pode ser que o nivelamento das jogadoras em termos técnicos sejam mais habilidosas do que os jogadores presentes em nossa análise, devido as mulheres representarem as seleções de cada país.

Vale ressaltar a condição especulativa e perceptiva dos atletas quanto ao componente técnico do jogo em superfície artificial. Para eles a “bola nervosa” no GA pode sinalizar para maior frequência de eventos com bolas aéreas, como demonstrado em nosso estudo para “duelos aéreos. Pode ser especulado que este evento é consequência do maior número de passes longos que foram observados no nosso estudo. Pode ser especulado também que o GA modula o estilo de jogo para a fase de construção, sendo o 1º terço de jogo o lugar mais confortável

para troca de passes considerando que a superfície trás desafio técnico aos jogadores conforme já anunciado (ANDERSSON; EKBLÖM; KRÜSTRUP, 2008). Em paralelo, a GN parece permitir mais manobras ofensivas no 3º terço de jogo, talvez por permitir um ritmo mais cadenciado e a velocidade de deslocamento da bola ser menor quando comparado com a GA. Nota-se que, ao mesmo tempo no GN houve maiores ações de bloqueios de chute, possivelmente concordante que a percepção dos atletas sobre receio de jogo mais brusco, envolvendo carrinhos para o bloqueio da bola no GA cause abrasão da pele, em virtude de queda e o deslize na superfície (BURILLO *et al.* 2014). Mas outros estudos tornam conflitante essa percepção, pois nos mostram que ao performar no GA ocorreu uma percepção mais prazerosa que no GN de acordo com os jogadores entrevistados (AMMAR A *et al.*, 2019).

Não podemos excluir a possibilidade de que estas respostas perceptivas do passado podem ser mais positivas em tempos recentes quanto ao uso da GA. Por exemplo, a impressão geral mais apreciativa da imagem do GA em comparação com GN, mais oportunidades de experiências prévias em competição ou centro de treinamentos, além do desenvolvimento tecnológico em constante evolução. Estas novas condicionantes podem, daqui em diante, induzir a maior predisposição para ações técnicas e menor receio para uso de jogo corporal e “carrinhos”, relatos comuns dos atletas em virtude de grandes abrasividades de gerações anteriores de GA (ANDERSSON; EKBLÖM; KRÜSTRUP, 2008).

As variáveis estatísticas analisadas mostraram que o estilo de jogo das equipes se manteve quando a equipe passou a jogar no GA, replicando as métricas de jogo semelhantes. Em um dos achados utilizados para nossa discussão nos traz a opinião de vários treinadores e jogadores a respeito dessa manutenção do estilo de jogo, sendo comum em suas falas que a equipe tende a modificar seu estilo ao atuar no GN quando há irregularidades na superfície, optando pelo jogo direto invés da troca de passes curtos na fase de construção com receio de gerar perigo a sua baliza e, além disso, ressalta a importância de uma boa superfície para realizar as trocas dos passes como no GA (ROBERTS *et al.* 2020). Embora jogadores e treinadores reconheçam que certos estilos de jogo são mais favoráveis para GA (por exemplo, estilo de jogo elaborado com redes de passes rasteiros e curtos), parece não haver uma tentativa de mudar o estilo de jogo ao mudar de GN para GA. Apesar disto, os treinadores, em termos de estratégia, levam em consideração a preparação para o jogo. As equipes mandantes em GA geralmente treinam a semana toda em GA antes de um jogo em casa, e a semana toda em um campo de GN antes de um jogo fora (ROBERTS *et al.* 2020). Porém devemos levar em consideração para a equipe que não utiliza o GA em seu estádio, que ao treinar em GA como meio de preparação, mas o gramado for de uma tipologia distinta do estádio do visitante, possivelmente não será

desempenhado satisfatoriamente o que foi treinado devido as diferenças de superfície e seus prováveis efeitos no jogo.

Em termos de resultados práticos sugerimos que haja um maior cuidado com a preparação física dos atletas, pois a demanda física pode se tornar maior devido ao fato de maior solicitação motora para atividades em alta intensidade conforme achados de *time-motion* em minijogos com jovens futebolistas (BRITO *et al.*, 2017). Portanto, é necessário implementar estratégias de preparação física para performar em GA com realizações de treinamentos especiais. Por exemplo, podem ser pensados propostas que oriente as atenções para posicionamento na marcação de passes longos e bolas áreas que se tornam um recurso de ataque, orientação para que não se cometa faltas próximas a área devido ocorrência maior de chutes de bola parada, e realização da pressão na defesa adversária, devido a troca de passes ser mais confortável no 1º terço de jogo, podendo gerar uma chance de gol.

Não foi reportado efeito significativo nas estatísticas que corrobore a existência de maior aproveitamento do mandante (VC) que tenha em seu estádio a superfície artificial (i.e., GA). Isto tem sido recentemente reportado na literatura com um estudo que analisou a VC com a equipe jogando duas temporadas no GN seguidas de duas no GA, não sendo encontrado vantagem significativa (SILVA; BRAGA; POLLARD, 2018), corroborando com nossos achados, e de forma incomum observamos a ocorrência da desvantagem com o GA, talvez pelo fato da perda de familiaridade com o campo de jogo ao ocorrer a transição para o GA.

São limitações do presente estudo o fato do mesmo ser preliminar com análise de somente duas equipes; não considerar o controle de efeitos de variáveis contextuais como: torcida, habilidades das equipes, formações táticas habituais; e pela ausência de dados das equipes na década passada quando em grande maioria fizeram a troca da superfície em seus estádios. Apesar das limitações do nosso estudo ele se torna relevante por ter uma metodologia que busca a validade interna, servindo assim de parâmetro para novos estudos.

Futuros trabalhos poderão explorar o efeito sobre análise qualitativa ou modelações de outras métricas incluindo as de velocidade de deslocamentos, mapas de calor e outras diversas que sintetizem o estilo de jogo. E então verificar a condição hipotética de modificação do estilo de jogo por tipo de superfície em condições de amostragem mais ampliada.

## 6 CONCLUSÃO

Não houve alterações significativas nas estatísticas de jogo ofensivo, defensivo e de arbitragem como efeito de mudança de superfície de campo de jogo. Sendo assim a nossa estimativa não sugere a existência de um efeito modificador de estilo de jogo no GA. A equipe mandante em estádios com GA pode inclusive ter depreciação da sua performance em taxa de aproveitamento de pontos na competição imediatamente a mudança de superfície de natural para artificial. Futuros estudos poderão propor a inclusão de métricas de demanda física como medida de ampliação das comparações entre as superfícies. Da mesma forma, observar a importância prática destes achados com ampliação dos dados para análises.

## REFERÊNCIAS

- AMMAR, Achraf et al. Effects of playing surface on physical, physiological, and perceptual responses to a repeated-sprint ability test: natural grass versus artificial Turf. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 9, p. 1219-1226, 2019.
- ANDERSSON, Helena; EKBLÖM, Björn; KRÜSTRUP, Peter. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 2, p. 113-122, 2008.
- BRITO, Â.; RORIZ, P.; SILVA, P. *et al.* Effects of pitch surface and playing position on external load activity profiles and technical demands of young soccer players in match play. **Int J Perform Anal Sport.**, v. 17, n. 6, p. 902-18, 2017.
- BROWN JR, Terry D. *et al.* World Cup Soccer Home Advantage. **Journal of Sport Behavior**, v. 25, n. 2, p. 2002.
- BURILLO, Pablo *et al.* Artificial turf surfaces: Perception of safety, sporting feature, satisfaction and preference of football users. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. sup1, p. S437-S447, 2014.
- SILVA, Cristiano Diniz da; BRAGA, Cícero Paschoal; POLLARD, Richard. The effect on home advantage when a team changes from grass to artificial turf—a worldwide study in professional football. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 18, n. 2, p. 310-317, 2018.
- DRUMMOND, Lucas Rios; DRUMMOND, Filipe Rios; SILVA, Cristiano Diniz da. A vantagem em casa no futebol: comparação entre Copa Libertadores da América e UEFA Champions League. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n. 2, p. 283-292, 2014.
- GARCIA-UNANUE, Jorge *et al.* Key performance indicators at FIFA Women's World Cup in different playing surfaces. **Plos one**, v. 15, n. 10, p. e0241385, 2020.
- GOUMAS, Chris. Modelling home advantage for individual teams in UEFA Champions League football. **Journal of Sport and Health Science**, v. 6, n. 3, p. 321-326, 2017.
- LANZETTI, Riccardo Maria *et al.* The influence of playing surface on injury risk in Italian elite rugby players. **Muscles, ligaments and tendons journal**, v. 7, n. 1, p. 180, 2017.
- NAVARRO, Francisco Javier Fernández. **Analysis of styles of play in soccer and their effectiveness**. Tese (Doutorado) - Programa de Doctorado en Biomedicina, Universidad de Granada, Granada, 2018.
- POLLARD, R. Home advantage in soccer: a retrospective analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 4, n. 3, p. 237-48, 1986.
- POLLARD, Richard; ARMATAS, Vasilis. Factors affecting home advantage in football World Cup qualification. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 17, n. 1-2, p. 121-135, 2017.

POLLARD, Richard; GÓMEZ, Miguel A. Home advantage in football in South-West Europe: Long-term trends, regional variation, and team differences. **European Journal of Sport Science**, v. 9, n. 6, p. 341-352, 2009.

POLLARD, Richard; POLLARD, G. Long-term trends in home advantage in professional team sports in North America and England (1876–2003). **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 4, p. 337-350, 2005.

POLLARD, R.; SILVA, C.D.; MEDEIROS, N.C. Home advantage in football in Brazil: differences between teams and the effects of distance traveled. **The Brazilian Journal of Soccer Science**, v. 1, n. 1, p. 03-10, 2008.

ROBERTS, Jonathan R. *et al.* Elite players' perceptions of football playing surfaces: A qualitative study. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 91, n. 2, p. 239-251, 2020.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; SILVERMAN, S.J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

WILLIAMS, Jay H.; AKOGYREM, Emmanuel; WILLIAMS, Jeremy R. A meta-analysis of soccer injuries on artificial turf and natural grass. **Journal of Sports Medicine**, v. 2013, n. 6, p. 380523, 2013.

WILLIAMS, Sean; HUME, Patria A.; KARA, Stephen. A review of football injuries on third and fourth generation artificial turfs compared with natural turf. **Sports Medicine**, v. 41, n. 11, p. 903-923, 2011.

ZANETTI, Elisabetta M. *et al.* Amateur football pitches: mechanical properties of the natural ground and of different artificial turf infills and their biomechanical implications. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 7, p. 767-778, 2013.