

# Módulo 4

☰ Unidade 1

☰ Unidade 2

☰ Unidade 3

☰ Video conceitual

☰ Referências

# Unidade 1

---

## Uso do estádio para grandes eventos

A administração de estádios e novos campos busca cada vez mais criar espaços de usos múltiplos para gerar outras fontes de renda que justifiquem os altos investimentos realizados nesses locais.

As grandes turnês de artistas internacionais têm chegado cada vez mais à América do Sul e têm agenda nas principais cidades para grandes shows. Também se tem realizado eventos de corridas de automóveis, eventos religiosos, etc.

É responsabilidade da equipe a cargo do campo entender essas demandas e se preparar para receber esses importantes eventos que, infelizmente, muitas vezes coincidem com a temporada de torneios da equipe.

A forma mais comum de proteger uma grama natural é usando revestimentos especiais, que reduzem o desgaste e permitem alguma ventilação através dos orifícios nesses materiais.

### **Cobertura de gramado para público** —

Quando a área de grama natural deve ser usada apenas para acomodar o público, os riscos são menores.

Já existem materiais de excelente qualidade desenvolvidos para cargas de baixo peso que serão instalados em áreas onde as pessoas irão pisar no campo. Esses materiais são frequentemente fornecidos em grandes rolos ou placas que se encaixam e podem ser montados e desmontados muito rapidamente. São específicos para este fim e são projetados com um sistema de pequenos orifícios que mantêm o gramado ventilado.

Se numa noite se proporciona um evento no campo, esta cobertura é colocada no dia anterior ao evento, permitindo a supervisão dos órgãos de fiscalização, e será retirada na madrugada, imediatamente após o encerramento da prova. Portanto, instala-se em menos de 48 horas, cobrindo o gramado, sem causar maiores danos ao campo.

### **Cobertura de gramado para palco** —

Quando o palco precisa ser instalado dentro das quatro linhas do campo, cuidados especiais devem ser tomados. O palco é a primeira estrutura a ser instalada e a última a ser totalmente removida. Quanto maior for a estrutura, maior será o tempo de montagem.

Todo o processo deve ser amplamente discutido com a empresa responsável pelo evento.

É necessário avaliar:

- Projeto de cargas (pesos) em cada ponto do gramado para evitar possível afundamento do solo;
- Planta da área total que ocupará o palco;
- Calendário da montagem, que detalha cada passo;
- Zonas de entrada e saída de estruturas.

Com todas essas informações, o planejamento deve ser feito para reduzir o risco de danos permanentes ao gramado. Este planejamento deve incluir:

- Proteção e troca diária da localização dos corredores de montagem do palco;
- Aplicação de produtos de proteção no campo, a ser definida com a orientação de um agrônomo;
- Manejo antes da cobertura, que deve incluir o corte e mudança do padrão de irrigação do campo;
- Distribuição das cargas de peso do palco, usando sapatas, de forma que o peso não se concentre em locais específicos;
- Acompanhamento de toda a montagem, se necessário, para manter os funcionários em turnos, com cobertura de 24 horas, para evitar danos às estruturas de campo. Lembre-se que o gramado possui estruturas enterradas, como tubos de irrigação, aspersores, tubulações de drenagem e sensores, que podem ser afetados e destruídos durante o processo;
- Instalação de bares que vendem bebidas alcoólicas, e banheiros químicos, comuns nesses eventos, fora da área de grama natural;
- Limpeza completa da cobertura de grama antes de removê-la. Esta limpeza irá remover restos de comida e outros resíduos deixados pelo público;
- Autorização, na medida do possível, para cobrir a grama no final do dia, quando não houver mais luz solar direta no campo.

**O cronograma de montagem deve ser o mais rápido possível, pois isso reduz muito os danos ao gramado.**

É preciso negociar com a empresa anfitriã do evento a prestação de serviços 24 horas para otimizar o resultado. Em campos já sujeitos à sombra da estrutura do telhado, os danos podem ser maiores.

A época do ano em que o evento acontecerá também influencia muito os danos causados à grama natural.

Os campos com gramado de inverno (gramado de estação fria), que estão cobertos em épocas de muito calor, mesmo que por alguns dias, podem ficar amarelados e até sofrer a morte de algumas zonas do gramado.

Eventos realizados em semanas de alta umidade também danificarão ainda mais o gramado, que estará mais sujeito a doenças.

---

### **Manejo depois do evento** —

O campo deve ser descoberto o mais rápido possível, principalmente em estádios que estão em temporada de torneios.

Antes de cortar a grama, após retirar a cobertura, deve-se aplicar uma escova magnética em todo o campo, retirando quaisquer partes metálicas que tenham ficado escondidas dentro do perfil do gramado. Esse serviço é fundamental para ser feito no local onde o palco está instalado. Essas peças de metal podem destruir o equipamento de corte e causar danos nos jogadores.

É necessário ter uma equipe para realizar a gestão da recuperação do campo caso o calendário de eventos preveja jogos imediatos. O gerenciamento de recuperação pode incluir escovação, limpeza fina, corte, aplicação de produtos de recuperação e corantes.

É necessário fazer uma revisão exaustiva do gramado, pelo engenheiro agrônomo, para identificar possíveis afundamentos no solo que possam ter ocorrido, e testar todos os sistemas, principalmente o acionamento da irrigação.

Dependendo do número de dias que o campo ficará coberto e do período de recuperação até o próximo jogo, é necessário trocar o gramado, parcial ou totalmente. Se esta possibilidade for escolhida e os custos puderem ser cobertos pelo evento, será necessário preparar a safra nas melhores condições possíveis, já em perfeitas condições de jogo, com fertilização, nivelamento, corte, controle do colchão, já semeado com grama de inverno, se for o caso. Essa gestão foi discutida anteriormente no Tópico 2 da Unidade 1 do Módulo 2, sobre as reformas no final das estações.

**CONTINUAR**

## Unidade 2

---

### Tecnologias para a construção de campos

#### **Drenagem à vácuo e ventilação**

A estrutura de vácuo e ventilação, quando instalada em um estádio com cobertura e sombra, em regiões com fortes chuvas durante os torneios, é uma excelente ferramenta que ajudará muito no manejo da grama e em suas condições sanitárias. Nessa situação, a umidade do solo e a falta de ventilação podem causar problemas significativos, como algas, doenças fúngicas e perda de densidade da grama.

**Este sistema foi projetado para gerenciar o teor de umidade do solo e remover o excesso de água do perfil do solo. Funcionará criando vácuo e também pode funcionar no modo reverso, com insuflação por pressão.**

O sistema é instalado associado a uma infraestrutura de drenagem em método de colchão drenante, com colchão de brita e camada superior de areia.

Na ventilação, a insuflação é feita em todo o perfil da brita, o que facilita as trocas gasosas na área da raiz. Isso traz benefícios ao longo do ano.

Consiste em um sistema de tubos de maior diâmetro, instalado sob o solo, junto com uma camada de brita e areia. Abaixo dessas tubulações, uma manta de plástico é instalada sobre toda a base do campo, o que manterá o sistema separado do solo da base e permitirá a criação de vácuo em situações de inundação.

Uma válvula automática de retenção de ar também é incorporada a um separador de água para fornecer um meio de fechar a rede de drenagem das tubulações dos drenos por gravidade. Este sistema permite que o ar flua para cima ou para baixo em modo de pressão ou vácuo através do perfil do solo.

O ventilador de pressão, o equipamento mecânico associado e o painel de controle do sistema são instalados em uma sala de estádio próximo ao campo, geralmente abaixo

das arquibancadas. Esta máquina é feita sob medida para cada estádio em particular. Este equipamento é conectado por meio de um tubo de ar subterrâneo ao separador de água e à rede de tubulações, colocados abaixo da superfície do gramado.

O sistema é gerenciado por um painel, localizado na sala de máquinas, que permite a operação manual, operação programada diária pré-definida e outras que podem ser integradas a ele.

Este sistema se baseia nos seguintes componentes:

- Sistema de barreira selado impermeável de campo de jogo;
- Sistema de conexão de drenagem principal e secundário adequadamente projetado;

- Conexão do sistema de drenagem a um tanque separador de ar e água, devidamente vedado e incorporando bombas de sucção e uma saída por gravidade fora do estádio;
- Sistema de ventilação/exaustão controlada e dirigida construído especificamente e com capacidade de sucção de ar adequada.

A experiência prática com sistemas de vácuo e ventilação mostra que em estádios com muita sombra e pouca ventilação ajuda muito ter essa ferramenta, que pode ser acionada em horários diferentes, e inclusive ajuda no controle de doenças.

Em jogos que podem ocorrer durante chuvas fortes, o vácuo vai ajudar muito e vai resultar em poucos minutos após ser ativado, realmente secando o perfil do campo, permitindo que o jogo continue.



Buscando dar conforto aos torcedores, reduzindo o incômodo de assistir aos jogos em situações de chuva ou até mesmo de sol forte, iniciou-se um processo de cobertura dos estádios.

Na Europa, essa tendência já está estabelecida e plenamente justificada devido às baixas temperaturas no inverno. Mas geralmente esses campos têm telhados totalmente fechados ou às vezes com um telhado retrátil. E na maioria das vezes eles terão gramados sintéticos ou provisórios, que são instalados para algum grande evento e depois retirados, voltando ao piso sintético.

No Brasil, durante os preparativos para a Copa do Mundo de 2014, 14 grandes estádios foram construídos do zero ou foram amplamente reformados com alguma forma de cobertura, e todos, na época, para serem utilizados com grama natural. Levando em consideração as condições de um país de clima tropical e subtropical, foram utilizados nesses estádios híbridos de grama Bermuda (*Cynodon*), com exceção do campo do Corinthians, em São Paulo, onde se optou pelo azevém (*Lolium perene*) com um sistema de resfriamento do solo para mantê-lo vivo durante o verão.

Manter a grama Bermuda viva em condições de sombra muito agressiva é um grande desafio, pois existem telhados que foram projetados extremamente fechados e estádios muito altos.

Hoje, essas luzes já estão presentes em outros estádios da América do Sul, que estão adotando o uso de complementos de iluminação, para melhorar o desempenho dos campos, nos períodos de inverno, quando acontecem os torneios mais importantes.

Em geral, O *Cynodon* é até três vezes mais exigente em termos de insolação do que as gramas em climas frios, que exigem menos luz.

O uso de luzes suplementares é uma ferramenta muito importante que precisava ser adotada na grande maioria dos estádios e exigia um conhecimento/aprendizado profundo dos profissionais (engenheiros agrônomos) que operam esses campos e que ainda não haviam encontrado esse problema, pois apenas haviam estádios abertos, em regiões sem problemas de falta de sol.

Para as empresas que operam estes campos, e em alguns casos são os próprios clubes, este sistema acarreta custos muito elevados na aquisição de equipamentos e na operação destes durante os meses de inverno, o que exige elevados custos de energia.

Para ajudar na decisão sobre a quantidade de equipamentos a serem adquiridos, o tempo de operação ao longo do mês e ao longo do ano, recomenda-se fazer uma análise de sombra, preferencialmente por um laboratório independente, que não é o mesmo que irá comercializar o equipamento.

Esta análise levará em conta:

- Coordenadas geográficas do estádio;
- Planta do projeto, com alturas de teto e cobertura;
- Ângulos de fechamento do teto, desenho do mesmo, em relação com o tamanho do gramado;
- Variedade do gramado que será utilizada, o que afetará diretamente o número de unidades que serão compradas.

Portanto, é possível definir a quantidade de equipamentos a serem adquiridos e seu funcionamento durante os meses do ano.

Em geral, o estudo deve indicar, para cada mês do ano, o posicionamento ideal das unidades de luz e o número de horas.

Abaixo segue um exemplo de dois estudos de utilização de equipamentos com cobertura de 360 m<sup>2</sup> de iluminação (18 posições para cobrir todo o gramado), em termos de dias de iluminação por mês, necessários para cada posição, para chegar a 35 mol / dia (necessidade de um gramado de clima quente - Bermudas):

**Figura 1: Estudo de posições de unidades de luz (360 m<sup>2</sup>) durante todo o ano, estádio X, considerando gramado de clima quente**

Posições de Aplicação						Norte	Meta (mol/dia)											
P01	P04	P07	P10	P13	P16		Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
							35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	
P02	P05	P08	P11	P14	P17													
P03	P06	P09	P12	P15	P18													
<b>Janeiro</b>						<b>Fevereiro</b>						<b>Março</b>						
11	11	11	11	11	11	13	13	12	12	13	13	16	16	15	15	16	17	
7	7	6	6	7	8	10	9	9	9	9	10	13	12	12	12	12	14	
11	11	11	11	11	11	13	13	13	13	13	13	16	16	16	16	16	17	
<b>Abril</b>						<b>Maio</b>						<b>Junho</b>						
20	19	19	19	19	25	24	24	24	24	28	29	25	25	24	25	29	26	
17	16	16	16	16	23	22	22	21	21	26	26	23	22	22	23	26	24	
20	19	19	19	20	25	24	24	24	24	28	26	25	25	25	26	28	24	
<b>Julho</b>						<b>Agosto</b>						<b>Setembro</b>						
24	24	24	25	29	26	20	20	20	20	25	26	17	17	17	17	17	23	
22	22	22	22	26	23	18	17	17	17	23	23	14	14	14	14	14	21	
24	24	24	25	28	24	21	20	20	20	25	23	17	17	17	17	17	23	
<b>Outubro</b>						<b>Novembro</b>						<b>Dezembro</b>						
14	13	13	13	13	14	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	
10	9	9	9	9	11	6	6	5	5	6	6	7	6	6	6	6	7	
14	13	13	13	13	14	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	11	

Fonte: CONMEBOL, elaboração própria.

**Figura 2: Estudo das posições das unidades de luz (360 m<sup>2</sup>) durante todo o ano, estádio Y, considerando gramado de clima quente**

Posições de aplicação						Norte	Alvo (mol/dia)											
P01	P04	P07	P10	P13	P16		Jan	Fev	Mar	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
							35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
P02	P05	P08	P11	P14	P17													
P03	P06	P09	P12	P15	P18													
<b>Janeiro</b>						<b>Fevereiro</b>						<b>Março</b>						
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	2	1	1	3	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<b>Abril</b>						<b>Mai</b>						<b>Junho</b>						
15	14	14	14	16	21	22	21	21	23	25	29	26	25	26	27	29	31	
11	10	10	10	11	14	18	18	18	18	19	24	23	22	22	23	24	28	
12	11	11	11	12	15	18	18	18	18	20	22	23	22	22	23	24	27	
<b>Julho</b>						<b>Agosto</b>						<b>Setembro</b>						
25	25	25	27	29	32	21	20	20	21	23	27	12	11	11	11	13	18	
22	21	21	22	24	28	17	16	16	17	18	22	8	7	7	7	8	11	
22	21	21	22	23	27	18	17	17	17	18	21	9	8	8	8	9	12	
<b>Outubro</b>						<b>Novembro</b>						<b>Dezembro</b>						
2	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: CONMEBOL, elaboração própria.

(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS

OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

EFEITOS DO SOMBREAMENTO

REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS

REFC  
HÍB  
CO

- A variação da necessidade de uso ao longo dos meses, que aumenta com a aproximação dos meses de inverno (junho, julho e agosto);
- A maior demanda de luz nas posições do norte;
- A diferença na necessidade de iluminação entre os estádios, que estará relacionada à sua orientação, posição geográfica e desenho do teto.

Existem diferentes tipos de equipamentos, com diferentes coberturas da área total do gramado.

De equipamentos pequenos, com 50 metros quadrados de área afetada, dimensionadas para serem utilizadas nas áreas de gol e pênaltis, ou em locais pequenos, como saída da área técnica, em frente ao banco dos jogadores, etc. Esses equipamentos menores são fáceis de transportar por duas pessoas sem esforço, mudando de posição. Equipamentos maiores variam em tamanho e área de cobertura, de 140 m<sup>2</sup> a 1200 m<sup>2</sup>, mas geralmente são dimensionadas para ocupar 1/18 do campo na área, aproximadamente 360 m<sup>2</sup>.

Além das lâmpadas amplamente utilizadas, muito esforço tem sido investido na busca pela redução dos custos do sistema de iluminação esportiva. Diodos emissores de luz (LEDs) são uma fonte de luz alternativa atraente, pois têm uma vida útil muito mais longa (dezenas de milhares de horas) e uma eficiência equivalente ou superior a HIDs (lâmpadas de descarga de alta intensidade), que incluem fluorescente, sódio "HPS", halogeneto de metal "MH", vapor de mercúrio "HgV" e sódio de baixa pressão "LPS". O sucesso de um sistema de iluminação LED para o crescimento do gramado depende, em grande medida, da escolha das cores. É possível escolher as cores do espectro de luz que a planta utiliza para fins específicos.

A composição dos diferentes comprimentos de onda do LED tem efeitos no equilíbrio hormonal e no desenvolvimento das plantas para otimizar o crescimento da grama, a recuperação e a resistência das plantas no campo de

jogo. Além disso, eles têm uma longa vida útil, brilho superior e dissipação de calor eficiente. Os LEDs têm muitas vantagens, como flexibilidade no espectro de luz e eficiência energética, mas também alguns desafios, como altos custos de investimento, falta de radiação infravermelha (responsável pelo calor adicional necessário para estimular o crescimento durante invernos rigorosos) e o peso.

<p>(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS</p>	<p>OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO</p>	<p>EFEITOS DO SOMBREAMENTO</p>	<p>REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS</p>	<p>REFC HÍBI CO</p>
---	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------------

A maior parte do equipamento utilizado é grande, com 13 metros de comprimento e 20 metros de largura quando aberto e 2,3 metros de largura quando fechado.

O transporte desses equipamentos para o campo pode ser feito com o auxílio de equipamentos utilitários, com pneus apropriados, ou preferencialmente empurrando manualmente, quando são necessárias quatro pessoas para conduzi-lo com segurança, desde que não haja declives do local de armazenamento até o campo.

Para a utilização de equipamentos de iluminação, é necessária mão de obra adicional, principalmente quando o transporte para o campo é feito manualmente. Porém, mesmo quando motorizado, devem ser previstas horas extras adicionais para otimizar o tempo da equipe conectada, nos finais de semana ou feriados, e antecipação de seu retorno fora do expediente, logo após o término dos treinos e jogos. A maioria dos modelos de equipamentos de iluminação mantém suas rodas no gramado e devem ser movimentadas diariamente, no mínimo, meio metro, para não causar danos permanentes de compressão, no gramado. No entanto, a iluminação pode ficar acesa por

alguns dias no mesmo local, proporcionando apenas esse deslocamento mínimo do rodado.

Os pneus devem ser mantidos bem calibrados para minimizar os danos à superfície do solo com o equipamento em movimento. Mesmo assim, podem ocorrer a formação de depressões no campo nas áreas de manobra dos rodados, principalmente em condições de alta umidade do solo ou nos momentos em que o solo apresenta baixa compactação, como após processos de aeração.

Os equipamentos grandes geralmente têm alturas superiores a 2,5 m, mas com uma folga da superfície do campo até a parte mais baixa do equipamento, 1,70 metros de altura. Ainda assim, é possível fazer um bom manuseio, como cortar o gramado (dependendo da altura do equipamento de corte utilizado) e fertilizar, sem ter que retirar o equipamento do campo, mas apenas movimentando-o para que suas rodas não atrapalhem as operações.

Porém, como segurança, evitando possíveis efeitos de queimaduras no gramado, que dependerão do tipo de produto utilizado, as luzes devem ser mantidas apagadas por algumas horas após a aplicação de fertilizantes granulados ou líquidos ou após tratamentos com pesticidas.

A experiência no uso deste equipamento ao longo das temporadas dará garantia ao engenheiro agrônomo responsável sobre quais etapas ele pode realizar e manter o equipamento conectado.

Quando usado corretamente, dentro do número recomendado de horas, é comum que haja um maior desenvolvimento do gramado sobre as áreas iluminadas artificialmente, pois todo o estádio ficará parcialmente sombreado, e essas áreas com iluminação complementar serão fortalecidas. Às vezes é necessário considerar a aplicação de doses maiores de fertilizante nas áreas com iluminação suplementar.

**Quanto maior o número de unidades de iluminação necessárias para manter o gramado em condições adequadas, maior será a necessidade de planejar e trabalhar para conciliar a iluminação do campo com as operações de manejo ou uso do campo nos jogos.**

Essas operações de movimentação com remoção e reentrada do equipamento requerem tempo de trabalho. Além disso, o somatório de horas que as luzes permanecem apagadas para este processo irá interferir no uso efetivo da iluminação do campo e por isso, o máximo aproveitamento possível do equipamento deve ser previsto em horas de iluminação no gramado, proporcionando reposição após saídas e uso nos finais de semana e feriados. Tenha muito cuidado com o tráfego frequente de equipamentos no gramado. Em geral, quanto menos se move o equipamento, menos danos ao campo. Gramados que possuem sistema de reforço de fibras instalado no perfil do solo geralmente sofrerão menos danos.

Outro ponto importante é providenciar o armazenamento deste equipamento quando não estiver em uso, por tempo mais prolongado, geralmente nos meses de verão, quando na maioria dos casos a necessidade de iluminação artificial pode ser reduzida a zero, ou por curtos períodos, durante a realização de jogos, por exemplo. Tanto o local de armazenamento seguro deste equipamento quanto sua movimentação, com áreas que permitam sua manobra, devem ser planejados com antecedência.

(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	EFEITOS DO SOMBREAMENTO	REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS	REFORÇOS HÍBRIDOS COM FIBRAS
--	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

Ter uma situação de sombra significa que não é fornecida luz suficiente para o gramado para que ocorra a fotossíntese eficiente. A fotossíntese reduzida resulta em síntese reduzida de carboidratos e, por sua vez, causa condições de estresse no gramado, resultando em crescimento e desenvolvimento insuficientes.

Mudanças morfológicas que ocorrem como resultado do estresse de sombra incluem diminuição da espessura da folha, diminuição da densidade da planta, diminuição do perfilhamento (crescimento de rizomas e/ou estolões) e diminuição da brotação. As raízes são muito afetadas pela redução da luz, o que resulta na diminuição da razão raiz/parte aérea. Também pode ocorrer redução da densidade dos caules e aumento da altura e alongamento das folhas (estiolamento).

As respostas fisiológicas da grama à sombra incluem estoques reduzidos de carboidratos, sudorese reduzida, respiração reduzida, espessura da cutícula reduzida e aumento da suculência. Por sua vez, essas alterações morfológicas e fisiológicas, como resultado do sombreamento, aumentam a suscetibilidade dos campos esportivos ao maior desgaste, ao mesmo tempo que reduzem sua capacidade de recuperação dos danos causados pelo pisoteio.

A grama Bermuda, que forma a base de muitos campos, geralmente não promove o enraizamento nessas condições de sombra. Dentro do gênero *Cynodon* existem variedades com maior ou menor tolerância ao sombreamento e esta característica deve ser avaliada na hora de decidir a escolha da variedade. As condições ambientais que normalmente acompanham situações de estresse na sombra incluem aumento da umidade relativa, temperaturas mais moderadas e restrição do movimento do ar. Por sua vez, os campos esportivos se tornam mais suscetíveis a doenças comuns em gramados com pouca luz.

--

(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	EFEITOS DO SOMBREAMENTO	REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS	REFORÇOS HÍBRIDOS COM FIBRAS
--	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

A grama híbrida ou grama natural reforçada é um produto criado a partir da combinação de grama esportiva 100% natural com fibras sintéticas de reforço. É usado para campos de estádios, onde não há sol ou temperaturas necessárias para um enraizamento vigoroso. As fibras sintéticas incorporadas na área da raiz tornam o gramado mais forte e mais resistente a danos, ajudando a reduzir o desgaste em gramados naturais e criando uma superfície de jogo estável, com as raízes se entrelaçando com as fibras abaixo da superfície.

(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	EFEITOS DO SOMBREAMENTO	REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS	REFORÇOS HÍBRIDOS COM FIBRAS
--	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------

Envolve a injeção/costura de fios de 200 mm formados de fibra de plástico na superfície do gramado existente, para aumentar a estabilidade do solo. Esta técnica também pode ser feita antes da sementeira se for usada uma espécie de grama de clima frio, com a sementeira a partir de sementes.

O sistema consiste em injetar (costurar) milhões de fibras na superfície, permanecendo aproximadamente 20 mm acima da superfície do solo. As fibras são geralmente injetadas a uma profundidade de 12 a 15 cm abaixo da

superfície. O sistema requer equipamento para costurar as fibras. A superfície deve ser estável para facilitar a movimentação do equipamento.

Nos últimos anos, a mudança nas recomendações quanto à seleção dos tipos de areia e técnicas de manutenção tem aumentado a eficiência desse sistema. Tem sido uma opção para campos que receberão uma carga de uso muito elevada, pois, por mais que se perca a camada vegetal, este sistema mantém a estabilidade do solo. Como desvantagem, esse sistema tornará a manutenção em campo difícil ao longo do tempo. Apenas aerações de pinos sólidos podem ser executadas, pois os pinos ocos puxarão as fibras. Também será difícil administrar a troca de placas de grama nas áreas mais desgastadas, ou menor troca ou manutenção dos aspersores de irrigação. Nestes casos, a retirada da sujeira acaba perdendo toda a camada de fibra, que será necessário costurar novamente, manualmente.

(ESTÁDIOS LOCALIZADOS NO HEMISFÉRIO SUL), PODEM SER OBSERVADOS	OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO	EFEITOS DO SOMBREAMENTO	REFORÇOS DE SOLO COM FIBRAS	REFC HÍBI CO
--	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------

É constituída por uma mistura de fibras de polipropileno e polietileno, para criar uma matriz reforçada na camada arenosa superior até uma profundidade de 150 mm.

Essa mistura é feita durante a fase de construção do campo. As fibras se entrelaçam para criar um reforço com a areia, na qual a grama natural deve crescer. Esses produtos foram aprimorados nos últimos anos para permitir a adição de fibras elásticas, reduzir a dureza da superfície, aumentar a estabilidade do solo e manter a cobertura do solo.

A mistura dos materiais é feita por meio de equipamentos específicos, o que envolve a alimentação e combinação de seus componentes (fibra, elástico,

areia). O produto dessa mistura é denominado fibra elástica e tem consistência pré-definida. Prossegue com a sua aplicação na superfície de 15 cm do solo e com a classificação desses materiais no solo, utilizando equipamentos específicos. O nivelamento da superfície dá o acabamento final antes de plantar o gramado.

Essas fibras também ajudam muito na estabilidade do solo e, ao contrário do material discutido acima, permitem a troca de placas e outras manutenções no campo, e até mesmo aerações com pinos ocos podem ser executadas.

[CONTINUAR](#)

## Unidade 3

---

### Medidas de performance

Os testes de performance são utilizados para avaliar a jogabilidade de um campo, associada à segurança dos jogadores, evitando autorizar a utilização de campos que não apresentem condições razoáveis de uso. Eles também podem medir e avaliar a variabilidade entre campos muito diferentes, durante competições, ou verificar as condições de um campo e os pontos de descumprimento em áreas específicas do gramado. Entre as finalidades dos testes de desempenho, temos:

- Desenvolvimento de padrões para comparar um campo com um padrão de um campo esportivo oficial, por exemplo, ou para comparar diferentes campos entre si;
- Determinação de uma pontuação ou classificação de qualidade geral antes do uso em um campo;
- Obtenção de informações para tomada de decisão;

- Avaliação do risco de dano ao jogador.

As seguintes medições são alguns dos principais testes usados como parâmetro para avaliar o desempenho no gramado:

- A umidade do solo;
- Compactação do solo;
- Dureza da superfície;
- Tração do gramado;
- Altura do gramado;
- Rolagem da bola;
- Rebote da bola;
- Temperatura do solo;
- Massa/profundidade das raízes – Thatch.

**Testes de performance e tipos de equipamentos usados**

Umidade: é avaliada por sensores que geralmente medem a umidade do solo a uma profundidade de 1,5 a 8 polegadas (3,8 a 20 cm), expressa como uma porcentagem do conteúdo volumétrico de água (%).

**Figura 3: Sensor de umidade do solo.**



Fonte: [Imagem sem título sobre sensor de umidade do solo]. (s. f.). Recuperada de <https://www.johnmorriscgroup.com/Content/Attachments/159708/Spectrum%20Fieldscout%20OTDR%20350%20-%20NZ.pdf>

---

A umidade adequada é essencial para o desenvolvimento do gramado sem estresse hídrico, mas é necessário manter uma superfície firme, que não sofra deformações devido ao excesso de umidade durante o pisoteio.

A manutenção de uma umidade ideal passa pelo manejo adequado da irrigação, mas começa com o projeto de drenagem do campo, com a escolha correta dos materiais que irão compor o perfil do solo. Desta forma, podemos ter muita variabilidade entre campos neste sentido. É claro que este estará sujeito a variações climáticas, mas o

desafio é justamente obter um campo capaz de proporcionar uma superfície de jogo de boa qualidade, mesmo em condições climáticas adversas, com drenagem eficiente.

Sua medição nos dá uma ideia não só da umidade geral do próprio campo, mas pode indicar variações dentro de um campo que podem estar associadas a problemas desiguais no sistema de irrigação, como aspersores com mau funcionamento ou até mesmo locais sujeitos a maior sombra, então a irrigação deve ser reduzida ou focada para atingir as mesmas porcentagens de umidade em todo o gramado.

É uma avaliação que pode ser realizada pelo responsável do campo, no dia a dia, para auxiliar na tomada de decisões de manejo.

Compactação do solo: medida por um penetrômetro, que determina a compactação do solo em profundidades de até 18 polegadas (45 cm), expressa em libras por polegada quadrada (PSI).

**Figura 4: Penetrometro**



Fonte: [Imagem sem título sobre penetrômetro]. (s. f.). Recuperada de <https://gpsgeometer.ru/products/plotnomer-pochvy-tsifrovoj-spoton>

Este teste indica parâmetros importantes tanto para o desenvolvimento do gramado quanto para as condições da superfície.

A capacidade de desenvolvimento das raízes do gramado está associada ao grau de compactação do solo: é limitada quando é excessivo e impactará diretamente no desenvolvimento da superfície coberta de grama. O grau de compactação está relacionado ao espaço poroso do solo, que interfere nas trocas gasosas e na capacidade de drenagem de um solo.

Embora a compactação excessiva da superfície possa aumentar o risco de lesões aos jogadores, a compactação mínima é desejada para fornecer a firmeza necessária ao jogo.

A compactação estará associada ao tipo de material de base e será tanto maior quanto maior for o teor de argila na composição do solo, mas também variará com o grau de umidade do solo.

Este parâmetro pode fornecer indicações de manejo, como a necessidade de aeração ou descompressão, ou mesmo para decisões diárias de irrigação (solo argiloso seco terá um grau de compactação muito maior do que quando molhado). O penetrômetro permite testar a compactação em diferentes profundidades e é uma ferramenta para gerenciar decisões como a profundidade dos pinos a serem usados na descompactação.

Dureza da superfície: Avaliada pelo teste de impacto *clegg*, que mede a dureza da superfície a uma profundidade de 2 polegadas (5 cm) do perfil do solo, expressa em gravidade (G-máx). Fornece um meio de

medir e controlar a resistência do solo. É usado para confirmar a compactação uniforme em grandes áreas do mesmo.

**Figura 5**



Fonte: [Imagem sem título]. (s. f.). Recuperada de [https://www.alibaba.com/product-detail/With-GPS-checkingTrench-Re-instatement-CIST\\_60829385553.html](https://www.alibaba.com/product-detail/With-GPS-checkingTrench-Re-instatement-CIST_60829385553.html)

---

Este teste é também um indicador da compactação do terreno, visto que está intimamente associado às condições da superfície de jogo, em que o campo deve ser suficientemente firme para garantir a

jogabilidade ideal, sem ser demasiado a ponto de aumentar o risco de lesões aos jogadores devido ao impacto excessivo.

Tração da grama: equipamento que mede a força de tração rotacional da grama, influenciando a capacidade das travas das chuteiras do atleta de se agarrarem à superfície até que a grama se rompa; expresso em metros de Newton (Nm).

**Figura 6**



Fonte: [Imagem sem título sobre equipamento de tração]. (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/Tshearlit.html>

---

A tração é uma medida muito importante, pois está associada à jogabilidade e segurança dos atletas. O terreno de jogo deve ser forte o suficiente para "segurar" as travas da chuteira durante o jogo, mas romper quando a força de tração do jogador for alta, liberando a perna do atleta.

Portanto, quando temos uma tração muito baixa, existe o risco da chuteira escorregar durante o jogo, mas quando a tração é muito alta, a grama pode colocar muita pressão nas travas das chuteiras, fazendo com que a perna do atleta possa torcer, com risco de romper um ligamento, por exemplo.

A tração adequada é o resultado de uma condição completa de manejo da grama ao longo do tempo. Para ter uma boa tração, um gramado deve ter recebido os fatores necessários para o desenvolvimento de um gramado saudável, como nutrientes, água e iluminação suficientes. Além disso, será consequência de todas as outras ações de manejo (cortes frequentes, cortes verticais, descompactação, etc.) executadas corretamente.

Frequentemente, esse equipamento deve ser usado ao tomar a decisão de liberar um novo campo para uso. Devido à aparência, o campo é geralmente verde e perfeitamente acabado, mas ao realizar testes de tração, é possível descobrir pontos soltos nas placas de grama, que não seriam perceptíveis sem esta ferramenta.

Deve ser utilizado também nas atividades de manejo, na definição da agressividade de uma aeração de pinos ociosos, por exemplo, que pode diminuir muito a tração do solo, inviabilizando o uso do gramado após esta operação.

Altura da grama: O prisma (Prism Gauge) mede a altura de corte da grama com precisão permitindo que a visualização da qualidade da superfície de corte.

**Figura 7: Prisma**



Fonte: [Imagem sem título sobre prisma]. (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/HGPRISM-FIFA-G.html>

---

A altura de corte deve ser mantida dentro de uma faixa ideal para uma jogabilidade adequada. O uso do prisma permite não só uma leitura precisa desta altura, mas também permite observar a uniformidade do corte e sua precisão, pois expõe melhor a ponta das folhas, apresentando um desgaste/raspagem devido à falta de afiação das lâminas. É um equipamento pesado, que assenta bem sobre o colchão de grama, permitindo uma medição precisa, em milímetros.

Por mais que o equipamento de corte de campo seja regulado em termos de altura por meio de ferramentas precisas, como um paquímetro, diferentes pesos de equipamentos geralmente podem ter diferentes alturas de corte; daí a importância de fazer medições com um prisma para obter a medição da altura real no gramado.

Embora sem a mesma precisão, outros equipamentos, como a régua abaixo, podem ser usados para medir altura com resultados satisfatórios.

**Figura 8: Régua para medir o gramado.**



Fonte: [Imagem sem título sobre régua para medir o gramado]. (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/hg-rough.html>

Rebote vertical da bola (Ball Rebound): uma bola de futebol é lançada de uma altura de 2 metros e mede-se a altura da bola que rebota após atingir a solo. É a altura do rebote (salto) da bola.

**Figura 9: Rebote vertical da bola**



Fonte: [Imagem sem título sobre rebote vertical da bola]. (s. f.). Recuperada de [https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1323/Ball-Ramp-Tool-003Crop\\_\\_67079.1569701701.JPG?c=2](https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1323/Ball-Ramp-Tool-003Crop__67079.1569701701.JPG?c=2)

---

Teste de rolagem da bola: se faz rolar uma bola sobre uma rampa e se deixa rolar pela superfície da grama até parar. A distância que a bola percorreu na superfície é registrada.

**Figura 10: Teste de rolagem da bola**



Fonte: [Imagem sem título sobre teste de rolagem da bola]. (s. f.). Recuperada de [https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1325/Ball-Ramp-Tool-Crop\\_\\_77020.1569701719.JPG?c=2](https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1325/Ball-Ramp-Tool-Crop__77020.1569701719.JPG?c=2)

---

Tanto o rebote da bola quanto o teste de rolagem permitem avaliar algumas condições práticas de jogo nas condições da superfície em que será realizado.

Estão associados à densidade e uniformidade da grama, à regularidade da superfície, à presença de thatch, entre outros, e podem apresentar indícios de manejo, como a qualidade e frequência dos cortes e a necessidade de cortes verticais.

Temperatura do solo: utilização de termômetros com pino/agulha penetrando no solo, podendo ser medidos em graus Celsius ou Fahrenheit.

**Figura 11: Termômetro digital**



Fonte: [Imagem sem título sobre termômetro digital]. (s. f.). Recuperada de <https://gadgetmou.com/product/digital-thermometer-for-food-meat-and-bbq-oem-wt-1/>

---

Esse parâmetro auxilia na tomada de decisões de manejo, como quando se plantam as sementes de inverno, ou auxilia na identificação da temperatura ideal de germinação para determinadas ervas daninhas, para a entrada de herbicidas. Também é indicativo para ativar a injeção de ar ou sistemas de resfriamento de superfície.

Além disso, fornece uma indicação da temperatura da superfície durante o arranque, o que pode ser um fator limitante ao lidar com gramados sintéticos em dias com temperaturas ambientes muito altas.

Profundidade e densidade da raiz: podem ser obtidas pela observação direta de uma amostra de solo.

**Figura 12**



Fonte: elaboração própria.

---

É indicativo da capacidade de suporte e desenvolvimento do gramado, e está associado à influência da compactação do solo, por fatores como níveis nutricionais, água e luz fornecidas ao gramado.

Espessura do colchão (thatch): A identificação de uma camada de colchão em seu gramado é feita facilmente removendo um pedaço de grama com uma pá e examinando a seção transversal da base até a superfície do solo.

O colchão (thatch) é uma camada de matéria orgânica decomposta e parcialmente decomposta (em fase de decomposição), localizada entre o solo e a vegetação verde do gramado. Isso tem qualidades benéficas até que se torne excessivo (a espessura não

deve exceder meia polegada). Quando se torna excessivo, é um indício de que a grama está desequilibrada, ou seja, a taxa de acúmulo de matéria orgânica é maior que a taxa de degradação. Isso geralmente se deve a fatores que causam o crescimento excessivo da grama, como altas taxas anuais de nitrogênio ou alta irrigação, além de altas temperaturas. Também tem uma relação direta com o tipo de grama que é usada no campo.

Para o jogo, a falta de colchão torna o campo muito duro, com baixa capacidade de absorção de impacto para o jogador. Por outro lado, quando é excessivo, interfere na qualidade e velocidade do lançamento da bola, tornando o jogo muito lento. Sua avaliação, além de ser

indicativa da jogabilidade de um campo, ajudará a definir práticas de manejo, como a necessidade de cortes verticais, reavaliação dos níveis de fertilização e frequência de cortes.

Além dessas principais avaliações exemplificadas acima, existem outros equipamentos e testes que podem ser utilizados, tais como: medidor de condutividade elétrica do solo, salinidade do solo, textura do solo, NDVI (Índice de Vegetação Diferencial Normalizado), medição de vigor e saúde do gramado, entre muitos outros.

**Como vimos, os testes de desempenho são importantes para avaliar a jogabilidade de um campo, associada à segurança dos jogadores. É importante fazê-los com o equipamento adequado, pois os resultados serão utilizados para a tomada de decisões no manejo de um campo.**

## autoavaliação

1) Quais são as principais características de um programa de montagem de coberturas de gramado?

---



A) Deve ser o mais rápido possível, de preferência quando não houver mais luz solar direta.

- B) Deve ser o mais rápido possível, de preferência quando houver luz solar direta que melhora a visibilidade.
- C) Deve ser feito com calma, de preferência 24 horas antes, pelo menos, para a cobertura se instalar.
- D) Deve ser feito com calma, instalando os banheiros químicos diretamente no gramado.
- E) Deve ser feito com calma, com luz natural e sem planejamento.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema: 1

2) Por que se deve ir movendo permanentemente o equipamento de iluminação?

- A) Para que a luz não esteja sempre sobre o mesmo lugar do gramado.
- B) Porque a luz permanente no gramado pode queimá-lo.
- C) Para que suas rodas não causem danos permanentes por compactação.
- D) Para garantir que a luz está sendo posta em todo o campo.
- E) O equipamento de iluminação não deve ser movido para não estragar o gramado.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

3) Uma situação de sombra significa que não é fornecida luz suficiente para o gramado, que efeitos isso pode ter?

- 
- A) Que se desenvolvam mais estolões e rizomas e menos gramado.
  - B) Que o gramado cresça mais rápido.
  - C) Que não cresçam outras plantas não desejadas.
  - D) Que não se gere umidade suficiente.
  - E) Que não se produza uma fotossíntese eficiente.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

4) Como se denomina a redução da densidade dos talos e o aumento da altura e alongamento das folhas produzidos pelo estresse da situação de sombra?

- A) Rizoma
- B) Estiolamento
- C) Estolão.
- D) Perfilhamento.
- E) Fotossíntese

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

5) O que é um gramado híbrido?

---

- A) É quando são semeadas em uma base sementes de outra espécie.

- B) É quando placas de grama natural são alternadas com grama sintética.
- C) É um gramado natural reforçado com fibras sintéticas.
- D) É um gramado sintético desenvolvido para situações de sombra.
- E) São assim denominados gramados que têm outras plantas não desejadas.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

6) Para que servem as fibras elásticas?

---

- A) Para repelir insetos não desejados que possam trazer moléstias ao gramado.

- B) Para endurecer a superfície e aumentar a estabilidade do solo.
- C) Para evitar a aparição de fungos ou doenças no gramado.
- D) Para evitar que cresçam ervas não desejadas.
- E) Para criar um reforço com a areia, reduzir a dureza da superfície e aumentar a estabilidade do solo.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

7) Quais são algumas das principais medidas pelas quais a performance do gramado é avaliada?

---

- A) A umidade, a compactação, a rolagem da bola, entre outros.

- B) O tipo de grama, a qualidade da água, a quantidade de areia que compõe o solo, entre outros.
- C) A qualidade da água, o sol direto que incide sobre o gramado e a rolagem da bola.
- D) A impermeabilidade do solo, a rolagem da bola e a variedade do gramado.
- E) A umidade, a variedade do gramado instalado, a qualidade da água, entre outros.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 3

8) O que mede o teste de impacto Clegg?

---

- A) A umidade superficial do solo.

- B) A dureza da superfície a uma profundidade de 5 cm.
- C) A espessura do colchão (*thatch*) do gramado.
- D) A força de tração rotacional do gramado.
- E) A altura do gramado.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 3

9) Para que é usado um penetrômetro?

---

- A) Para medir a compactação do solo em profundidades de até 45 cm.
- B) Para medir a umidade superficial do solo.

- C) Para medir a espessura do colchão (*thatch*) do gramado.
- D) Para determinar a força de tração rotacional do gramado.
- E) Para medir a altura de corte do gramado.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 3

10) Em que situações pode ser vantajoso usar um gramado híbrido?

---

- A) Quando no local não há sol ou temperatura necessária para um enraizamento vigoroso.
- B) Quando no local há um clima tropical.

- C) Quando no local há muitas precipitações anuais.
- D) Quando no local há um clima de muito sol e seca.
- E) Quando o solo do local está sujeito a outras gramíneas indesejáveis criando raízes.

SUBMIT

Referência: Módulo 4. Unidade 1: Tema 2

CONTINUAR

# Video conceitual

---

## Video conceitual 1

**We couldn't verify the security of  
your connection.**

Access to this content has been restricted. Contact your internet service  
provider for help.

## Video conceitual 2

**We couldn't verify the security of  
your connection.**

Access to this content has been restricted. Contact your internet service  
provider for help.

**Video conceptual 3**

# **We couldn't verify the security of your connection.**

Access to this content has been restricted. Contact your internet service provider for help.

CONTINUAR

## Referências

---

**[Imagem sem título].** (s. f.). Recuperada de [https://www.alibaba.com/product-detail/With-GPS-checkingTrench-Re-instatement-CIST\\_60829385553.html](https://www.alibaba.com/product-detail/With-GPS-checkingTrench-Re-instatement-CIST_60829385553.html)

**[Imagem sem título].** (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/Tshearlit.html>

**[Imagem sem título sobre penetrômetro].** (s. f.). Recuperada de <https://gpsgeometer.ru/products/plotnomer-pochvy-tsifrovoj-spoton>

**[Imagem sem título sobre prisma].** (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/HGPRISM-FIFA-G.html>

**[Imagem sem título sobre teste de rolagem da bola].** (s. f.). Recuperada de [https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1325/Ball-Ramp-Tool-Crop\\_\\_77020.1569701719.JPG?c=2](https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1325/Ball-Ramp-Tool-Crop__77020.1569701719.JPG?c=2)

**[Imagem sem título sobre rebote vertical da bola].** (s. f.). Recuperada de [https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1323/Ball-Ramp-Tool-003Crop\\_\\_67079.1569701701.JPG?c=2](https://cdn11.bigcommerce.com/s-mlw82m8gcn/images/stencil/250x300/products/272/1323/Ball-Ramp-Tool-003Crop__67079.1569701701.JPG?c=2)

**[Imagem sem título sobre régua para medir o gramado].** (s. f.). Recuperada de <http://store.turf-tec.com/hg-rough.html>

**[Imagem sem título sobre sensor de umidade do solo].** (s. f.). Recuperada de <https://www.johnmorrisgroup.com/Content/Attachments/159708/Spectrum%20Fieldscout%20TDR%20350%20-%20NZ.pdf>

**[Imagem sem título sobre termômetro digital].** (s. f.). Recuperada de <https://gadgetmou.com/product/digital-thermometer-for-food-meat-and-bbq-oem-wt-1/>

CONTINUAR