

Plano de Fertilização e Plano de Controlo de Pragas e Doenças

Campo de Golfe de ADT3, Herdade da Comporta

Portugal

Preparado por:

Audubon Environmental
1000 St. Albans Drive, Suite 350
Raleigh, North Carolina 27609, USA

Audubon Environmental Europe
Av. António Augusto de Aguiar, 66, 5ºEsq.
1069-115 Lisboa, Portugal

Março 2009



ÍNDICE

1. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DO LOCAL	5
1.1. Clima	6
1.2. Solos	7
2.1. Áreas de protecção ambiental	9
3.1. Misturas e modificações do solo.....	11
3.1.1. Greens.....	11
3.1.2. Tees.....	11
3.1.3. Fairways, Roughs e Driving Range	12
3.2. Selecção de relvas	12
3.2.1. Os greens e áreas envolventes	12
3.2.2. Tees, Fairways e Roughs	12
3.2.3. Áreas fora da zona de jogo.....	12
3.3. Construção e grow-in	13
3.4. Programa Básico do growing-in.....	13
3.4.1. Rega	13
3.4.2. Fertilização	13
3.5. Gestão dos nutrientes	14
3.5.1. Recomendações gerais	14
3.5.2. Programa básico de fertilização.....	16
3.5.3. Fertirrigação.....	19
4.1 Introdução	21
4.2 Metodologia de monitorização – Frequência e registo da monitorização.....	21
4.2.1 Monitorização das condições climáticas.....	21
4.2.2 Programa de monitorização.....	21
4.2.2.1 Diário	21
4.2.2.2 - Semanal ou bimensal	22
4.2.2.3 - Mensal.....	22
4.2.2.4 - Bianual.....	23
4.3 Doenças	23
4.3.1 Fungos.....	23
4.3.1.1- <i>Sclerotinia homeocarpa</i> <i>Lanzia</i> sp. (Dollar Spot)	23
4.3.1.2- <i>Bipolaris sorokiniana</i> (Helminthosporium Leafspot of cool season turfgrass)	24
4.3.1.3.- <i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>avenae</i> (Take all Patch)	25
4.3.1.4- <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium roseum</i> , <i>Helminthosporium</i> spp. (Damping Off)	25
4.4 Pragas	27
4.4.1 Insectos	27
4.4.1.1- <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Armyworm).....	27

4.4.1.2- <i>Agrostis ipsilon</i> , <i>Peridroma saucia</i> ; <i>Feltia subterranea</i> (Cutworm).....	28
4.4.1.3- <i>Nomophila noctuella</i> , <i>Tehama bonifatella</i> , <i>Crambus sperryellus</i> (Sod Webworms).....	29
4.6 Infestantes	30
4.6.1 Infestantes de folha larga	31
4.6.1.1 <i>Digitaria sanguinalis</i> (Milhã, large crabgrass) e <i>Digitaria ischaemum</i> (smooth crabgrass)	31
4.6.1.2 <i>Eleusine indica</i> (goosegrass).....	31
4.6.1.3 Outras gramíneas	31
4.6.1.4 <i>Cyperus rotundus</i> (purple nutsedge) e <i>Cyperus esculentus</i> (yellow nutsedge).....	32
4.7 Conclusão	32

1. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DO LOCAL

Foi elaborado para o Campo de Golfe da ADT3 da Herdade da Comporta um plano de fertilização e de controlo de pragas e doenças. Na sua elaboração foi considerada a localização da área de estudo, o tipo de solos, clima, selecção de relvas e as características ambientais do local, de modo a minimizar todos os potenciais riscos para o ambiente.

Os planos de fertilizantes são importantes pois fornecem nutrientes suficientes para que a relva apresente boas condições de saúde e qualidade, ao mesmo tempo que diminuem o risco ambiental de contaminação de aquíferos ou superfícies de água por migração de nutrientes.

Fonte:

- Conhecimento das características físico-químicas das fontes de nutrientes;
- Conhecimento das técnicas de aplicação desses materiais de modo a evitar perdas potenciais por volatilização, escoamento ou lixiviação.

Quantidades:

- Um balanço entre o crescimento excessivo das folhas *versus* uma relva que é fina, fraca e espigada por não ter Azoto (N);
- Manter um balanço adequado de nutrientes que possam ser utilizados pela planta

Localização

- Oportunidades na fase de pré-plantação para introdução fosforo, potássio e cal
- Implementar um programa de fertilização em curso como forma de um programa cultural

Aplicação – timing

- listagem dos itens mais criticos
- maximizar o uso eficiente da relva de modo a evitar perdas
- planear as primeiras e ultimas aplicações no período de crescimento é crucial para “capacidade de jogo”, capacidade de recuperação, e susceptibilidade para doenças.

Quando um fertilizante é aplicado em excesso e a planta não o pode utilizar, ou quando a planta não está activa – dormência por causa da temperatura, água, luz, falta de nutrientes, etc, muitas das aplicações podem ser perdidas para fora do campo de golfe. Por essa razão, antes de se proceder à aplicação de um fertilizante devem ser considerados os factores limitantes ao crescimento da relva. Para além disso, só um fertilizante que contenha os nutrientes na forma correcta a ser utilizada pelas plantas deve ser usado ou aplicado na proporção e frequência correcta. As plantas só respondem a um fertilizantes se este contiver nutrientes que estão em *deficit* no perfil do solo.

O primeiro passo para a finalização do plano de fertilização para a Herdade, imediatamente antes do início da plantação, é fazer uma análise de solos total, de modo a determinar o pH, cálcio, magnésio, fósforo e potássio disponível e o seu balanço. A partir desta informação deve proceder-se a uma correcção do pH e rectificação do programa de fertilização com a segurança de que não serão introduzidos no solo excesso de nutrientes.

O Azoto é o elemento utilizado pelas plantas em maior quantidade. A sua função é estimular o crescimento vegetativo e fornecer à planta a cor verde. Uma fertilização com Azoto será determinada pela cor, densidade e taxa de crescimento da relva.

1.1. Clima

A caracterização climática da área em estudo foi baseada nos dados disponibilizados pela estação climatológica de Alcácer do Sal, correspondente à série 1951-1980, e impressos pelo antigo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG), actual Instituto de Meteorologia, IP Portugal. Dos dados fornecidos seleccionaram-se as variáveis climatológicas consideradas mais importantes para esta tipologia de projecto, nomeadamente, a temperatura do ar, a precipitação, a humidade relativa do ar e o vento.

Para uma melhor caracterização pluviométrica utilizou-se a estação udométrica da Comporta, correspondente à série 1951-1980, provenientes do INMG.

A tabela seguinte (tabela 1) resume as condições do local relacionadas com o crescimento das espécies das relvas. As relvas da estação fria, incluindo *Agrotis stolonifera* (*creeping bentgrass*) e festucas (*Festuca sp.*) apresentam o crescimento óptimo no intervalo de temperaturas entre 15,6 a 23,9°C, enquanto que as relvas da estação quente, incluindo a bermuda (*cynodon sp.*) e *Paspalum vaginatum*, têm o crescimento óptimo no intervalo de temperaturas entre 26,7 a 35°C.

Tabela 1. Temperaturas médias máximas e mínimas (°C) de Alcácer do Sal, no período entre 1951 e 1980.		
Mês	Média máxima diária	Média mínima diária
Jan	15,2	5,4
Fev	16,0	6,3
Mar	17,9	7,7
Abr	20,4	8,9
Mai	23,8	11,4
Jun	27,2	14,0
Jul	30,3	15,5
Ago	30,6	15,4
Set	28,1	14,5
Out	23,8	11,9
Nov	18,7	8,2
Dez	15,7	5,4
Média Anual	22,3	10,4

1.2. Solos

Para uma boa gestão integrada de Pragas e doenças, a informação fornecida pelo tipo de solos é significativa, pois as propriedades físico-químicas do solo determinam as exigências nutritivas e o comportamento dos elementos, tais como os pesticidas e fertilizantes que são aplicados durante as fases de *Grow-In* e manutenção do campo de golfe.

Neste local, os solos são podzolizados, sendo mais frequentes os pódzóis com surraipa dura ou branda. Estes solos apresentam um perfil eluvial A2 caracterizado pela perda (eluviação) de argila, de ferro e/ou alumínio, com a consequente concentração de minerais mais resistentes à alteração. Os podzóis são solos de textura muito ligeira, cuja relação C/N é relativamente elevada, sobretudo devido ao baixo teor de azoto, com capacidade de troca iónica muito baixa, alta permeabilidade (grau de saturação situando-se sempre acima dos 60%) e moderadamente ácidos; com baixa fertilidade em que contêm menos de 1% de matéria orgânica.

Os solos arenosos presentes no local apresentam boas características para a instalação de relva, apenas com a adição de alguns "suplementos".

É de salientar a necessidade de uma análise completa dos solos na fase de Obra, antes da plantação como referência para o ajuste do pH e dos nutrientes. Isto será tido em conta nas recomendações finais de adição de nutrientes.

Tabela 2. Dados de precipitação de Alcácer do Sal(mm), no período entre 1951 e 1980	
Mês	Precipitação
Jan	85,0
Fev	79,7
Mar	76,7
Abr	43,6
Mai	33,8
Jun	18,5
Jul	3,8
Ago	2,8
Set	19,5
Out	53,4
Nov	69,5
Dez	88,2
Ano	574,5

2. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS

Após se terem identificado as condições do local no que diz respeito aos recursos naturais, as etapas seguintes no processo de planeamento ambiental serão determinar a posição do campo de golfe na paisagem e na bacia hidrográfica, e determinar as áreas que requerem protecção e quais as estratégias e práticas de gestão que seriam apropriadas para proteger as áreas sensíveis identificadas. As práticas e as estratégias de gestão que são analisadas no presente capítulo incluem o seguinte:

- 1) identificação de zonas especiais de gestão;
- 2) as melhores práticas de gestão para proteger os recursos;
- 3) gestão do campo de golfe e interações dos recursos naturais.

2.1. Áreas de protecção ambiental

As áreas da protecção ambiental são as áreas na propriedade que serão susceptíveis a alterações ou mudanças, como consequência da alteração de usos do solo, estas alterações podem ter influência em mudanças na estrutura ou na função do ecossistema, e incluem áreas que exibem alguma das seguintes características:

1. Habitat altamente produtivo; ou
2. Possuem um valor comercial, económico ou recreativo elevado.

A protecção ambiental destas áreas é essencial, devendo por isso ser definidas e tomadas medidas para a sua protecção, nomeadamente:

1. Qualidade da água em profundidade. A qualidade da toalha freática será protegida com o objectivo de minimizar o potencial impacto da introdução de fertilizantes com nitratos não desejados.
2. Qualidade da água superficial. Os lagos – naturais ou construídos – por toda a propriedade serão protegidos através de *buffers* de vegetação que actuam como biofiltros.

Um dos objectivos do plano de gestão de nutrientes é fornecer a protecção necessária para estas áreas através de uma operação correcta dos campos de golfe. Este processo é realizado através da adopção de Boas Práticas de gestão, da selecção cuidadosa dos fertilizantes (capítulos 5.0 e 6.0), das restrições no uso dos fertilizantes em áreas sensíveis e de uma construção apropriada de forma a minimizar as entradas de poluentes pontuais ou difusas nas áreas sensíveis.

3. CONSIDERAÇÕES E EXIGÊNCIAS AGRONÓMICAS

As práticas agronômicas e culturais são componentes importantes na manutenção da integridade ambiental e realçam as condições correntes no Campo de Golfe da ADT3 da Herdade da Comporta. O uso do solo, do uso extensivo de zonas de gestão especiais e a adopção das boas práticas de gestão discutidas anteriormente, associadas com práticas agronômicas e culturais adequadas, asseguram a manutenção das áreas de sensibilidade ambiental no campos de golfe. Foi dada especial atenção às áreas adjacentes a zonas húmidas (lagos), com o objectivo de proteger a qualidade dos habitats e da água, e as áreas naturais preservadas.

Nos capítulos seguintes são definidas as práticas agronômicas e culturais importantes de forma a manter as áreas sensíveis do campo de golfe da ADT3 da Herdade da Comporta.

3.1. Misturas e modificações do solo

No presente considera-se que uma elevada movimentação de solos é impraticável e desnecessária atendendo às características do local, no entanto, será sempre necessária alguma movimentação de terras. A modelação e movimentação de terras deverão ter por base uma análise à mistura de solo de superfície e de sub-solo, incluindo todos os testes dos elementos e propriedades do solo para a determinação dos seus níveis de nutrientes antes da plantação ou sementeira da relva.

3.1.1. Greens

É importante que os *greens* estejam construídos para suportar o tráfego e o desgaste, e ao mesmo tempo, para proteger os recursos ambientais. As superfícies de jogo serão construídas com materiais que tenham uma boa drenagem e resistam ao desgaste e compactação, maximizando a possibilidade de jogar, mesmo depois de uma chuvada ou rega.

É também importante que as drenagens superficial e subsuperficial estejam dirigidas para áreas específicas de infiltração, nomeadamente bacias de dissipação, de modo a que os aquíferos e as áreas naturais sejam protegidos. Por estas razões, os *greens* serão construídos baseados num método da Associação de Golfes dos Estados Unidos, como se encontra detalhado em "USGA Recommendations for a Method of Putting Green Construction", na página:

http://www.usga.org/turf/course_construction/green_articles/putting_green_guidelines.html.

Este tipo de construção requer uma mistura elevada de areia na zona radicular, pois a capacidade de manter uma zona húmida com nutrientes foi reduzida de forma a conseguir uma melhor drenagem e resistência à compactação. No presente caso, com a abundância de solos arenosos será aplicada, à superfície, uma camada de 15 cm com mistura de areia e turfa.

As recomendações subsequentes para o ajuste do pH da zona radicular, da mistura e adição dos fertilizantes dependerá da relação final dos materiais usados na construção e existentes no solo, e será feita tendo por base análises químicas da mistura.

3.1.2. Tees

Os *Tees* são as áreas com maior tráfego do campo de golfe, especialmente na área de treinos (*Driving range*). Os *Tees* serão construídos numa forma semelhante aos *Greens*, mas sem os drenos subsuperficiais.

Um corte a uma altura mais elevada na superfície dos *Tees* favorece o desenvolvimento de um sistema radicular muito mais profundo e favorece ainda uma tolerância considerável ao desgaste, pragas e doenças. Esta situação é muito mais

favorável do que aquilo que é geralmente observado nos *Greens*. Normalmente, as áreas dos *Tees* não são tão intensamente controladas como as áreas dos *Greens* e as exigências em nutrientes e pesticidas são menores.

3.1.3. Fairways, Roughs e Driving Range

Conforme foi referido anteriormente, a elaboração de análises do solo antes da fase de plantação é essencial para determinar as misturas a aplicar bem como na recomendação final do tipo de nutrientes a utilizar.

3.2. Selecção de relvas

Com o passar dos anos, extensas pesquisas e programas para análise de relvas foram feitos, resultando em variedades de relvas que se adaptam muito bem a relvados de campos de golfe.

As espécies e cultivares seleccionados serão aqueles que apresentam eficientes usos de água e que tenham uma baixa susceptibilidade a pragas e doenças.

Para além disto, as características naturais dos relvados limitam o movimento dos pesticidas e dos fertilizantes no solo em profundidade, da água superficial e da água em profundidade.

Produzir um relvado saudável, necessário num campo de golfe, tem o benefício adicional de imobilizar e degradar microbiologicamente os pesticidas retidos na camada de *thatch*. Adicionalmente, os sistemas da raiz do relvado são extensivos e fibrosos, e estão aptos a adsorver e absorver os pesticidas e nutrientes aplicados. Assim, um relvado saudável resulta num controlo e retenção eficaz dos nutrientes e pesticidas.

3.2.1. Os greens e áreas envolventes

As superfícies dos *greens* serão plantadas com *creeping bentgrass* (*Agrostis palustris*) e as zonas envolventes – *colars* - com uma mistura de *bentgrass* (*Agrostis tenuis*) e festucas (*Festuca rubra commutata* e *Festuca rubra trichophylla*). As cultivares exactas serão escolhidas numa altura mais próxima da data real de plantação. A *creeping bentgrass* fornece uma superfície de jogo extraordinária e, apesar de ser uma relva de estação fria, encontra-se bem adaptado ao presente clima, com elevadas temperaturas e humidade baixa/média no verão. A mistura de *bentgrass*/festucas encontra-se também bem adaptada e representa não só uma transição de alta qualidade, com baixa manutenção, à superfície de jogo.

3.2.2. Tees, Fairways e Roughs

Os *Tees*, *Fairways* e *Roughs* serão plantados com mistura de *Festuca*, *Poa*, *Agrostis* e/ou *Lolium*. Atendendo ao *layout* do campo de golfe, a sua localização e textura arenosa, é recomendada uma mistura de relvas de baixa manutenção atendendo às temperaturas elevadas, e o objectivo de conservar água. Esta mistura fornecerá uma superfície de jogo de elevada qualidade, com um mínimo de problemas de doenças.

Apenas 1/3 dos *Roughs* terá esta composição, a restante área será constituída por espécies autóctones.

3.2.3. Áreas fora da zona de jogo

Nestas áreas serão plantadas/ transplantadas misturas de espécies autóctones de forma a preservar a vegetação da região e assegurar uma melhor integração dos campos de golfe na envolvente.

3.3. Construção e grow-in

A erosão do solo nos campos de golfe é mais provável de ocorrer durante as fases de construção e de *grow-in*. A razão principal para a perda de fósforo é a erosão do solo, tendo em conta que os sedimentos são portadores deste elemento.

Consequentemente, toda a técnica eficaz em reduzir a erosão do solo reduzirá também perdas de fósforo, e ajuda também a garantir a boa qualidade da água. O uso de faixas de vegetação (*buffer strips*), corredores relvados, e de telas para estabilização do solo em zonas com inclinações elevadas são exemplos de técnicas estruturais para o controle da erosão que serão usadas durante as fases de construção e exploração.

A preparação final para sementeira assegurará superfícies razoavelmente livres de resíduos, de raízes e de outros detritos que interfeririam com as operações de sementeira ou plantação de estolhos e, consequentemente com as operações de manutenção. A correção inicial do pH, caso seja necessário, e a fertilização serão baseados em recomendações obtidas através dos testes do solo e serão aplicados antes das plantações. É necessário ter cuidado na fertilização devido ao potencial de perdas nesta altura. Por último, a superfície será preparada para garantir que fica lisa e firme para plantar.

Depois do campo de golfe ser plantado, o futuro do projecto dependerá do *grown-in* e manutenção. O objectivo do programa de *grow-in* é o estabelecimento rápido e de boa qualidade da superfície relvada de forma a minimizar a erosão da água e a infestação de ervas daninhas.

O uso da água e dos fertilizantes é essencial para uma boa cobertura do relvado.

Quando for necessário que as áreas sejam mantidas continuamente húmidas, não devem ser mantidas excessivamente molhadas, senão o potencial para a erosão aumenta. Quando for necessário, a sementeira ou colocação de tapetes de relva deve ser considerado para impedir a erosão, que pode ocorrer derivada da irrigação excessiva. Esta é uma decisão a ser tomada tendo em conta a topografia do local, quando a construção do campo estiver próxima do final.

Dado que o uso da água e a conservação da água de irrigação serem da responsabilidade do técnico de rega e do *greenkeeper*, estes deverão estar bem familiarizados com as potencialidades do sistema de irrigação. Para além disto, estarão também responsáveis pelo growing-in do programa.

3.4. Programa Básico do growing-in

3.4.1. Rega

As áreas plantadas no campo de golfe devem ser mantidas continuamente húmidas durante todo o período do estabelecimento e até o relvado começar a desenvolver raízes significativas, aproximadamente durante as três primeiras semanas. O que significa alguma frequência e pequenas quantidades de rega, em vez de encharcar o terreno quando este seca. Não deve ser permitido que se formem poças ou que exista escorrimento para fora das superfícies relvadas. À medida que o relvado se vai estabelecendo e as raízes se vão desenvolvendo, a frequência de rega deve ser diminuída com aumentos de volumes de aplicação. Isto assegurará uma mistura adequada do solo em profundidade para otimizar o crescimento da raiz.

3.4.2. Fertilização

As especificações de construção do campo de golfe para a fertilização aplicada na fase antes da plantação serão desenvolvidas depois dos testes do solo estarem concluídos. Um primeiro programa é apresentado na tabela 3.

Este programa terá necessidade de ser ajustados atendendo aos resultados dos testes do solo a realizar.

Tabela 3. Sugestão do Programa de Fertilização na fase de Grow-in, para o Campo de Golfe.			
Altura	Produto	Taxa de aplicação kg/ha	Taxa N g/m ²
Pré-plantação	UF/DAP 16-16-16 Pedra calcária dolomite (caso seja necessário para ajuste do pH)	900 1800	18
Após-plantação 1 a 4 semanas	30-0-0 SCU/IBDU	396	15
Após-plantação 4 a 8 semanas	18-6-18 SOP SCU/IBDU/UF	608	13.8
Ajuste dos níveis de fósforo dependendo dos testes do solo. UF = Ureia formaldeído DAP = Fosfato de Amónio SCU = sulfur coated urea IBDU = isobutylidenediurea SOP = super phosphate			

3.5. Gestão dos nutrientes

3.5.1. Recomendações gerais

O aspecto mais importante do programa de gestão de nutrientes no campo de golfe é assegurar que os nutrientes aplicados nas áreas relvadas não se movimentam para os elementos de água, à superfície ou em profundidade. A lixiviação dos nutrientes (primeiramente azoto e fósforo) pode resultar na poluição dos recursos, muito notado na eutrofização de lagoas e lagos, ou na contaminação de aquíferos.

Nos sistemas húmidos (lagos), o fósforo é o elemento mais frequentemente associado com a eutrofização dos lagos (*Jones e Bachmann, 1976; Wetzel, 1983, e Manual de Boas Práticas Ambientais para Campos de Golfe*). A eutrofização das superfícies aquáticas pode resultar na proliferação de algas, infestação de plantas aquáticas, resultando numa diminuição profunda e marcada da qualidade da água no seu sistema global.

Tem de ser dada especial atenção à protecção dos recursos de água no campo de golfe contra a contaminação dos nitratos e azoto. A maior parte dos fertilizantes com azoto aplicados no campo de golfe estarão sob a forma de amónio ou nitratos, e a maior parte dos amónios deverão ser convertidos pelos microorganismos presentes no solo, desde que haja um bom arejamento do solo e um pH óptimo.

Sob o ponto de vista ambiental, os nitratos são bastante móveis e estão rapidamente disponíveis para absorção por parte das plantas. Contudo, a natureza móvel dos nitratos também faz com que sejam facilmente lixiviados para os lençóis freáticos.

O objectivo de minimizar o movimento dos nitratos está directamente relacionado com as melhores práticas que controlam as fontes de azoto e a irrigação. Tal objectivo é conseguido aplicando a fonte correcta de azoto, na altura, taxa e localização correctas e aplicando a quantidade correcta de irrigação, mais uma vez, na altura, taxa e localização exactas.

Relatórios produzidos por *Walker e por Branham* (1992) concluíram que inúmeras opções de controlo estão disponíveis de forma a minimizar ou eliminar as ameaças aos sistemas de água superficial e subterrânea, que passam por:

- 1) limitar a irrigação para humedecer o solo;
- 2) utilizar fontes de azoto de libertação lenta;
- 3) aplicações pontuais de fertilizantes relativamente à sua absorção; e
- 4) aplicar taxas realistas de azoto.

Adicionalmente, fazendo aplicações controladas (*spoon feeding* ou fertirrigação; Snyder e outros 1981, 1984, 1989), e usando os materiais controlados (de libertação lenta) ou usando uma combinação destas abordagens, devem-se reduzir o potencial de lixiviação do azoto. Todos estes factores são parte do programa de controlo de nutrientes para o Campo de Golfe da ADT3, quando aplicados devem reduzir drasticamente ou eliminar as perdas de nutrientes no campo de golfe.

Quando um fertilizante for aplicado em excesso relativamente ao que a planta pode usar ou quando o relvado não crescer activamente devido à temperatura, à água, à luz, ou à falta de um nutriente individual, grande parte da aplicação pode ser perdida no campo de golfe. Por este motivo, antes da aplicação do fertilizante, devem ser considerados os factores limitantes do crescimento do relvado. Para além disto, somente um fertilizante que contém os nutrientes sob a forma certa que a planta precisa, deve ser usado e aplicado na taxa e frequência correctas. As plantas responderão ao fertilizante somente se este contém o nutriente em falta.

A primeira etapa, no sentido de concluir um programa de fertilizantes para aplicar no campo de golfe, é analisar o solo no que diz respeito ao valor de pH e à disponibilidade e contrapeso de vários nutrientes como o cálcio, magnésio, fósforo e potássio. A partir desta informação o programa de fertilização deve ser rectificado e se necessário proceder a uma correcção do valor do pH, com a garantia que não serão aplicados nutrientes em excesso. O azoto é o nutriente utilizado em maiores quantidades pelos relvados. A sua função é estimular o crescimento vegetativo e fornecer ao relvado uma cor verde. A fertilização com azotos será determinada tendo como base a cor, densidade e taxa de crescimento do relvado e as análises do tecido.

Podem ser feitas aplicações controladas utilizando fertilizantes solúveis e aplicando os materiais com pulverizadores calibrados para aplicar uma quantidade exacta de material por hectare. O supervisor pode controlar a taxa e a frequência da aplicação do fertilizante, reduzindo deste modo a tendência em aplicar quantidades excessivas de nitrato e amónio.

Estas aplicações suplementares de azoto serão uma mistura de fontes rapidamente disponíveis tais como ureia, nitrato de amónio, sulfato de amónio, mono ou di-fosfato de amónio e fontes de libertação lenta, como as fontes orgânicas naturais (Milorgranite, Sustane, Nature Safe, etc.), diureia do isobutilideno (IBDU), ureias do metileno (MU) ou ureias revestidos (SCU, Polyon, poly-s, Sulfurkote-II e outro). Têm a vantagem de fornecer uma fonte duradoura mais uniforme de azoto, um índice mais baixo de salinidade e uma lixiviação reduzida de azoto. Através da combinação de fontes solúveis de azoto com os produtos de azoto de libertação lenta, a disponibilidade pode ser estendida ao relvado sem receio que o azoto seja lixiaviado para os lençóis freáticos. Todos os produtos granulares conterão pelo menos 60% de azoto de libertação lenta.

3.5.2. Programa básico de fertilização

Para uma óptima actividade microbiana do solo e uma disponibilidade de nutrientes melhorada é preferível manter o pH na escala de 6 a 7. A *Creeping bentgrass* e as *festucas* comportam-se melhor quando o pH do solo varia entre 6.0 e 7.0.

A seguinte discussão fornece uma ideia global sobre a aplicação de azoto, de fósforo e potássio em várias superfícies de jogo. Os ajustes às taxas aqui fornecidas serão feitos baseados nas análises que incluirão a cor, a densidade e a taxa de crescimento do relvado, *tissue analysis*, e ainda as reservas do azoto do solo. É também importante manter uma proporção de 10:1 de cálcio em relação ao magnésio.

GREENS: Se o teste do solo mostrar que, ou a dolomite para a correção do pH do solo e/ou o fósforo são necessários, estes devem ser aplicados imediatamente após arejamento de modo a que possam ser aplicados na zona da raiz.

Se o potássio for requerido, este deve ser fornecido em aplicações separadas, 6 a 8 aplicações, numa taxa de 2.5 a 5.0 g/m². As fontes de libertação lenta de azoto devem ser aplicadas na taxa de 2.5 a 5.0 g/m² (Tabela 4 e 5).

Se forem utilizadas micro-doses nos "greens", pequenos incrementos de nutrientes poderão ser aplicados semanalmente ou de duas em duas semanas. A taxa exacta de aplicação devem ser determinadas pelo *greenkeeper*. As taxas anuais totais da aplicação do azoto estarão normalmente na escala de 20 a 30 g N/m², independentemente do método utilizado. Isto deve-se à natureza porosa dos solos arenosos e o facto de uma boa parte dos nitratos se poderem perder em lixiviação se não houver cuidados para minimizar este potencial risco.

TEES: Se o teste do solo mostrar que para a correcção do pH do solo é necessário adicionar dolomite e/ou fósforo, estes devem ser aplicados imediatamente após arejamento de modo a que possam ser aplicados na zona da raiz. Se for necessária a adição do potássio, esta deve ser feita entre 6 a 8 aplicações, e aplicada na taxa de 2.5 a 5.0 g/m². A aplicação de fontes de Azoto de libertação lenta deve ser aplicadas na taxa de 2.5 a 5.0 g/m². Análises de solo ajudarão nos ajustes necessários ao plano de fertilização de cada área. O azoto e o potássio devem ser aplicados numa taxa mais elevada do que para os fairways por causa do stress intenso do tráfego (Tabelas 4 e 6).

Área	Azoto (g/m ² /ano)	Fósforo (g/m ² /ano)	Potássio (g/m ² /ano)
<i>Greens/Tees</i>	20 a 30	10 a 20	25 a 30
Os ajustes devem ser feitos baseados nos resultados dos testes e na resposta do relvado.			

Tabela 5. Programa de fertilização proposto para os <i>Greens</i> .				
Mês	Azoto (g/m ²)		Fósforo (g/m ²)	Potássio (g/m ²)
	Solúvel em água	Libertação lenta		
Fev	1.25			2.5
Mar	1.25	1.25	2.5	2.5
Abr	2.5	2.5	2.5	2.5
Mai	1.25	1.25	1.25	2.5
Jun	1.25		1.25	
Jul	1.25			
Ago	1.25			
Set	1.25	2.5	2.5	2.5
Out	2.5	1.25	2.5	2.5
Nov	1.25	1.25	2.5	2.5
Dez	1.25			2.5
Total	26.25		15	20

Os ajustes devem ser feitos baseando-se nos resultados dos testes e na resposta do relvado.

Tabela 6. Programa de fertilização proposto para os <i>Tees</i> .				
Mês	Azoto (g/m ²)		Fósforo (g/m ²)	Potássio (g/m ²)
	Solúvel em água	Libertação lenta		
Mar	1.25	1.25	1.25	2.5
Abr	2.5	2.5	2.5	2.5
Mai	2.5	2.5	1.25	2.5
Jun	1.25	1.25		2.5
Jul				
Ago	1.25	1.25		
Set	2.5	1.25	2.5	2.5
Out	2.5		1.25	2.5
Nov	2.5		1.25	2.5
Total	25		10	17.5

Os ajustes devem ser feitos baseando-se nos resultados dos testes e na resposta do relvado.

FAIRWAYS: As aplicações de dolomite e de fósforo devem ser baseadas em resultados de teste do solo. Nenhuma aplicação individual de azoto ou de potássio deve exceder 45 kg/ha, e pelo menos metade do azoto deve ser de uma fonte de libertação lenta (tabelas 7 e 8).

ROUGHs: Os roughs devem ser fertilizados duas vezes por ano. As aplicações de dolomite e de fósforo devem ser baseadas em resultados de teste do solo. As aplicações individuais de azoto ou de potássio não devem exceder 45 kg/ha, com pelo menos metade do azoto sob a forma de libertação lenta (tabelas 7 e 9).

Tabela 7. Taxas anuais propostas de aplicação de fertilizante em <i>Fairways</i> e <i>Roughs</i> .			
Area	Azoto (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potássio (kg/ha)
<i>Fairways</i>	90 a 180	45 a 90	90 a 180
<i>Roughs</i>	45 a 90	22 a 45	90 a 180

Os ajustes devem ser feitos baseando-se nos resultados dos testes e na resposta do relvado.

Tabela 8. Programa de fertilização proposto para os <i>Fairways</i> .				
Mês	Azoto (Kg/ha)		Fósforo (Kg/ha)	Potássio (Kg/ha)
	Solúvel em água	Libertação lenta		
Abr	22	22	22	45
Mai	11	11	11	45
Jun	11	11		
Jul			22	45
Ago	22	22		
Set	22		11	45
Out	11			
Total	165		66	180

Os ajustes devem ser feitos baseando-se nos resultados dos testes e na resposta do relvado.

Tabela 9. Programa de fertilização proposto para os <i>roughs</i> .				
Mês	Azoto (Kg/ha)		Fósforo (Kg/ha)	Potássio (Kg/ha)
	Solúvel em água	Libertação lenta		
Mai	22	22	11	22
Jun				
Jul			11	22
Ago	22	22		
Set			11	22
Total	88		33	66

Os ajustes devem ser feitos baseando-se nos resultados dos testes e na resposta do relvado.

3.5.3. Fertirrigação

A Fertilização é um processo de fertilização com taxas baixas, através do sistema de irrigação. Snyder e outros. (1989) em estudos conduzidos no sul da Flórida (onde, devido às condições do solo e de tempo, é difícil manter num balanço a nível de nutrientes), concluiu que o consumo de azoto dos relvados e subsequente crescimento de planta eram mais uniformes e o potencial para lixiviação era extremamente reduzido, pelo método da fertirrigação, quando comparado com o método convencional de aplicação de fertilizantes.

Qualquer tipo de fertilizante pode ser usado no sistema de fertirrigação, incluindo materiais de libertação controlada, tais como CoRoN 28-0-0, que é um fertilizante de azoto líquido, de libertação controlada, com 70% de azoto proveniente de libertação controlada e 30% da ureia solúvel em água. Outros tipos de fertilizante com características semelhantes de libertação lenta de azoto, como o CoRoN 28-0-0 podem ser usados no sistema de fertirrigação, dependendo das necessidades do relvado e das condições do local. O sistema computadorizado avançado de irrigação, que manda o controle individual para cada um dos sistemas, permite que haja uma flexibilidade máxima a respeito do ajuste da irrigação necessária e da fertilização. É integrado com a estação de tempo situada no local e estima as necessidades da água baseadas na evapotranspiração do relvado.

Os estudos na Flórida tinham como foco a comparação entre a perda do azoto sob condições sensíveis do solo usando várias fontes de azoto e técnicas de aplicação do fertilizante. Snyder e outros. (1981) descobriram que a maior quantidade de azoto perdida por lixiviação ocorreu quando utilizada uma fonte de azoto completamente solúvel na água, 9.3% do total aplicado, comparado com fontes de libertação lenta que variaram de 0.1 a 5.5% do total aplicado na *bermuda* mantidos sob as condições do *fairway*.

Estudos precedentes feitos por Snyder e outros. (1984) chegaram à conclusão que durante períodos da irrigação excessiva e/ou do chuvadas intensas, o azoto lixiviado pode ser reduzido pela "fertirrigação diária", fertilizando taxas baixas de azoto (0.6 g N/m²), através do sistema de irrigação quando comparado com a aplicação de azoto solúvel de 3 em 3 semanas numa taxa equivalente à aplicada pelo método da fertirrigação durante um período de 3 semanas.

Um trabalho subsequente realizado por Snyder e outros. (1989) demonstrou que trabalhar num solo arenoso com uma taxa elevada de percolação, o azoto lixiviado foi reduzido em mais de 80% com o uso da fertirrigação quando comparado às aplicações convencionais de portadores granulares solúveis. Concluíram que o consumo do azoto pelo relvado e o crescimento subsequente da planta eram mais uniformes e o potencial para lixiviação diminuiu intensamente pelo aplicação do método da fertirrigação, quando comparado com a aplicação convencional de fertilizantes. Fertilização deve ser considerada em combinação com o uso de efluentes. Isto forneceria uma maneira de fornecer nutrientes ao relvado de uma forma gradual, sem ter grandes quantidades de azoto livre no ambiente a qualquer altura.

4. PLANO DE CONTROLO DE PRAGAS E DOENÇAS

4.1 Introdução

Este manual pretende estabelecer medidas de prevenção e tratamento de doenças, pragas e infestantes, com grande probabilidade de aparecerem no Campo de Golfe, devido às condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Medidas que passam pelos meios de luta culturais e químicos, respeitando sempre os princípios da protecção integrada.

4.2 Metodologia de monitorização – Frequência e registo da monitorização

4.2.1 Monitorização das condições climáticas

O campo de golfe deverá ter uma estação meteorológica, onde são medidos os parâmetros climáticos: temperatura do ar; radiação solar; precipitação; humidade relativa; direcção e velocidade do vento, entre outros, bem como existir um termómetro de medição da temperatura do solo.

As temperaturas do ar são muito importantes na medida em que nos permitem calcular os graus dias acumulados, necessários para se desencadear o desenvolvimento de determinada doença/praga.

4.2.2 Programa de monitorização

4.2.2.1 Diário

Geral:

- Recolher os dados da estação meteorológica e calcular os graus dias acumulados;
- Reportar sempre que as condições climáticas sejam favoráveis e prevalentes para a ocorrência de determinada doença/praga.

Greens e Tees:

Qualidade do corte – a quantidade de relva cortada por m² é um bom indicio da qualidade da relva, pois revela um bom crescimento da mesma.

Sempre que o funcionário observar que no corte se abre uma ferida na folha, e que o corte não ficou direito, ou seja, esfarrapado, é importante que seja reportado ao responsável, para que este veja o estado das lâminas. Pois um mau corte da folha conduz à criação de uma ferida que dificulta o crescimento da relva.

Humidade do solo – esta deve ser avaliada utilizando um aparelho próprio para o efeito (termómetro medidor da humidade do solo) ou retirando um charuto (com uma ferramenta própria para o efeito). As condições ideais é o solo estar molhado mas nunca saturado, para evitar que a relva entre em stress.

Doenças – o aparecimento da maioria das doenças é critico durante o tempo húmido e quente. Assim é importante que durante este tempo se observe com mais atenção a saúde da relva dos greens.

Presença de infestantes – semelhante às doenças, é importante procurar por diferenças na cor e na textura da relva, principalmente nas zonas mais fracas ou onde houve estragos provocados pela queda de bolas e pelos divots. Através

deste processo de identificação podem ser eliminadas muitas infestantes logo desde o início.

Insectos – também aqui é necessário uma monitorização cuidada da relva.

4.2.2.2 - Semanal ou bimensal

Em todas as áreas:

- Temperatura do solo – A temperatura do solo tem influência, directa ou indirecta, sobre o crescimento radicular, a germinação de sementes (incluindo as das infestantes), a actividade de doenças e de insectos e o crescimento da relva.
- Análises foliares – Análises patológicas e sobre teores em nutrientes.

Reservatórios de água - lagos:

- Identificação do material vegetal aquático - A inspecção deve começar no início da Primavera (quando a temperatura da água subir), até ao fim do Outono (quando a temperatura começar a descer). Uma identificação e detecção atempada deste material, irá permitir a aplicação de um tratamento adequado.

Greens e tees:

- Inspeção e detecção de algas e/ou musgo - O seu desenvolvimento é favorecido por condições de acidez e/ou saturação do solo (excesso de água). Quando se observam estes aspectos deve substituir-se uma parte da relva, por outra nova, seguindo-se um «topdressing». Um vertical mowing pode também ajudar a quebrar a camada de musgo ou de algas.
- Inspeção e detecção de zonas hidrofóbicas (não deixam passar a água) – identificam-se por apresentarem uma cor azulada e acinzentada. Esta situação pode ser gerada por um excesso de compactação. Este problema pode ser aliviado por uma aerificação, aplicação de calcário, de certos adubos e pelo uso de um agente molhante (não iónico).

Fairways:

- Inspeção visual e verificação da presença de problemas associados a doenças, infestantes e insectos. O procedimento é idêntico ao referido em pontos anteriores. A detecção de insectos pode ser feita pela utilização de armadilhas, etc. Uma vez detectados, devem ser contados, para determinar se vale ou não vale a pena combatê-los.
- Mapear o aparecimento de insectos ou de outras pragas no campo, para que se possa ter registos e desenvolver um historial. Esta informação será útil na decisão a tomar em tratamentos futuros.

4.2.2.3 - Mensal

Observação de uma amostra de solo:

- examinar o estado das raízes (devem estar brancas e fibrosas);
- cheirar para descobrir a existência de condições anaeróbias;
- verificar o nível de compactação ;

- medição da camada de «thatch».

Verificação pontual da uniformidade do sistema de irrigação, em pelo menos 4 a 5 *greens*. Utilizando recipientes medidores de volume, colocando-os a uma distância de 2.4 m dos aspersores, em linha recta. Contar 15 minutos e medir os volumes. Multiplicar esse volume por 4, que nos vai dar um valor em polegadas por hora, e verificar se este valor coincide com as especificações do manual de irrigação.

4.3.2.4 - Bianual

- Análises ao solo (*greens*), para testar os níveis de nutrientes, incluindo macronutrientes, micronutrientes, pH e sais solúveis.
- Verificação da existência de problemas no sistema de drenagem e de infiltração. Presença de musgo e/ou algas nos locais de má drenagem.

4.3 Doenças

4.3.1 Fungos

4.3.1.1- *Sclerotinia homeocarpa* Lanzia sp. (Dollar Spot)

Sintomas: manchas pequenas circulares, com um diâmetro aproximado entre os 2,5 e os 12.7 cm, que podem fundir-se e dar origem a manchas mais largas, de contorno irregular. As folhas apresentam-se como que molhadas de início, tornando-se acastanhadas mais tarde, com uma risca avermelhada ao longo da folha. De manhã cedo, pode observar-se um micélio branco sobre a folhagem.

Biologia do fungo: sobrevive no solo sob a forma de esclerotos, com o aspecto de pequenos pontos escuros. É uma doença que surge geralmente nas zonas costeiras, e que ataca principalmente as espécies de relva bentgrass (*Agrostis stolonifera*), e annual bluegrass, mas também a tifton (tifton 419).

Factores favoráveis ao seu aparecimento:

- temperaturas moderadas, entre os 15.5 e os 26.6 ° C, ou quando as temperaturas nocturnas são superiores a 9.9 ° C e as diurnas são inferiores a 32.2 ° C;
- excesso de humidade ou situações de stress hídrico;
- nevoeiro;
- «thatch» ou «mat» excessivo; e
- nutrição deficiente em azoto.

Meios de luta culturais:

- minimizar o desenvolvimento do «thatch», não deixando que esta camada ultrapasse os 6 mm de espessura;
- regar somente quando necessário, a uma profundidade de 10 a 15 cm, não deixando no entanto que, entre as regas, as plantas entrem em stress hídrico;
- evitar regar ao fim da tarde e à noite, antes das 24 horas;

- fertilizações adequadas em azoto. Aplicações de 24.4 a 48.8 kg de N/ha (existem diferenças para greens, tees e fairways), em intervalos de duas a quatro semanas, ajudam a diminuir a severidade do ataque desta doença;
- fertilizações potássicas e fosfatadas adequadas, em função dos resultados das análises;
- diminuir sombra e promover a circulação de ar, nos locais mais húmidos, para que a relva possa secar rapidamente; e
- realização de «topdressings» com material proveniente de compostagem pode ajudar no combate desta doença devido à libertação de azoto.

Quando tratar: No caso da doença aparecer deve proceder-se a um tratamento curativo. No caso da doença ter aparecido em anos anteriores, deve aplicar-se um fungicida com carácter preventivo no início da Primavera ou Outono, antes do aparecimento dos primeiros sintomas.

Fungicidas (substâncias activas), homologados pela Audubon, para tratamento do Dollar Spot: iprodiona; e tiabendazol.

4.3.1.2- *Bipolaris sorokiniana* (Helminthosporium Leafspot of cool season turfgrass)

Sintomas: manchas circulares a alongadas, de cor castanha avermelhada, que aparecem nos caules e folhas. As manchas nas folhas encontram-se espalhadas por todo o relvado. As raízes e as coroas também são afectadas, apresentando manchas apodrecidas castanhas escuras. As plantas cujas coroas são afectadas ficam enfraquecidas, morrendo facilmente com o tempo quente e ventoso, ficando o relvado enfraquecido em determinadas zonas.

Biologia do fungo: sobrevive em plantas infectadas, e/ou em restos de relva cortados, sendo fácil a germinação dos seus esporos, e a conseqüente dessiminação pelo vento.

Doença favorecida por teores de humidade e temperaturas elevadas (21.1°C a 32.2°C). A severidade da doença aumenta, com as temperaturas mais altas. Nos locais em que se pratica um corte mais baixo, os danos provocados por esta doença são maiores. Adubações com teores em azoto elevadas (superiores a 24.8 kg de N/ha/mês), favorecem esta doença.

Meios de luta culturais:

- reduzir sombra;
- melhorar arejamento e drenagem do solo;
- não deixar que a camada de «thatch» ultrapasse os 6 mm de espessura;
- evitar «dry spots»;
- evitar regar ao fim da tarde e antes da meia-noite;
- evitar adubações azotadas em excesso, aplicando cerca de 11.8 a 23.7 Kg N/ha/mês (existem diferenças para greens, tees e fairways) durante o Verão;
- manter os níveis de potássio e fósforo altos a moderados e;
- evitar cortes excessivamente baixos. No caso da doença prevalecer, levantar a altura de corte se possível. E usar equipamento de corte pouco pesados, diminuindo o stress da planta.

Fungicidas (substâncias activas), homologados pela Audubon, para tratamento do Leaf Spot: iprodiona.

4.3.1.3.- *Gaeumannomyces graminis var. avenae* (Take all Patch)

Sintomas: manchas circulares mortas, com aparência de anel, em que o diâmetro pode ir de alguns centímetros até 1 m ou mais. No caso da *Agrostis stolonifera*, as margens destas áreas afectadas apresentam uma cor vermelha escura. Apodrecimento das raízes, que apresentam um micélio escuro, visível à superfície das raízes. Utilizando uma lupa é possível observar peritecas de cor preta, de larga dimensão.

Biologia do fungo: o agente patogénico sobrevive na relva, e nos restos de relva mortos. Na California, estado com características climáticas semelhantes às nossas, esta doença surge normalmente no fim do Outono e Inverno. Solos de textura ligeira, pobres em matéria orgânica, pouco ou mal adubados, com pH elevado e com teores de humidade elevados, favorecem esta doença.

Meios de luta culturais:

- melhoria da drenagem e fertilidade do solo;
- diminuição do pH, se este for superior a 7, fazendo aplicações de enxofre (ou sulfato de amónio);
- replantar com espécies menos susceptíveis e;
- fertilizar no Outono com cloreto de amónio.

Quando tratar: em *greens* que tenham sido afectados pela doença em anos anteriores, aplicar um fungicida preventivamente, na Primavera.

4.3.1.4- *Pythium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium roseum*, *Helminthosporium spp.* (Damping Off)

Sintomas: esta doença pode afectar as sementes e/ou as jovens plantas na pré ou pós emergência. A zona do hipocótilo é particularmente susceptível. As plantas apresentam-se amareladas, com um sistema radicular bastante reduzido.

Biologia do fungo: doença favorecida por situações de excesso de humidade e/ou sementes de baixa viabilidade, ou pelo facto da sementeira ter sido realizada em períodos desfavoráveis à germinação da semente e crescimento da planta.

Meios de luta culturais:

- melhorar o arejamento do solo;
- melhorar drenagem do solo;
- semear apenas sementes saudáveis e nas quantidades recomendadas, nunca saturando a cama da semente com água e;
- remover a camada de «thatch» se esta exceder os 10 mm de espessura.

Quando tratar: sempre que existem sinais da sua presença.

Fungicidas (substâncias activas), homologados pela Audubon, para tratamento do Damping Off: tirame (para tratar a semente); e mancozebe (para pulverizar as jovens plantas) , iprodiona e tiabendazol.

Deve evitar-se ao máximo a aplicação de tratamentos preventivos e/ou curativos, minimizado estas situações pela utilização de práticas culturais adequadas, e pela inspecção frequente do estado sanitário do relvado e das condições climáticas.

Na tabela nº 10 apresenta-se o guia de tratamento para algumas doenças mais comuns das relvas de estação fria.

Tabela N.º 10: Guia para o tratamento de algumas doenças	
Doença	Tratamento
Relvas de estação fria (<i>bentgrass</i> – usada nos greens)	
Dollar Spot	Tratamento curativo após detecção de algum sintoma. A prevenção é feita somente quando as condições ambientais forem favoráveis, e se já existe algum historial, isto é, se já alguma vez houve um ataque desta doença.
Leaf Spot	Tratamento curativo quando se começar a notar que as folhas estão a ficar mais finas.
Pythium Blight e Pythium Root Rot	Tratamento curativo após detecção dos primeiros sintomas. A forma «root rot», provoca danos muito sérios, na medida em que necessita de longos períodos de recuperação, usualmente durante o Verão, quando as temperaturas não são favoráveis ao crescimento das raízes.
Rhizoctonia Blight/Root Rot	Tratamento curativo nos greens após detecção dos primeiros sintomas. Nos tees, tratar após a detecção de 2 a 3 manchas, cujo diâmetro exceda os 6 a 10 cm, numa área de aproximadamente 1 ha.

O desenvolvimento de resistências aos fungicidas podem ser minimizados da seguinte maneira:

- alternando a utilização de fungicidas com diferentes modos de acção;
- utilizando fungicidas com diferentes modos de acção em misturas ou;
- alterando ou misturando fungicidas sistémicos com fungicidas de contacto, para que se consiga atingir o controlo esperado.

Na tabela nº 11 apresenta-se o modo de acção dos fungicidas. Cada classe de fungicidas tem um determinado modo de acção. Assim, sempre que pretendermos tratar mais de uma vez uma doença devemos alternar sempre os tratamentos, com fungicidas pertencentes a classes diferentes, e nunca com fungicidas pertencentes à mesma classe, apesar de serem diferentes entre eles.

Tabela N.º 11: Modo de acção dos fungicidas.		
Tipo de fungicida	Nome Químico	Grupo de químicos a que pertence
Contacto: fica à superfície da planta e protege-a de possíveis infecções. É necessário aplicar várias vezes para impedir um novo desenvolvimento do fungo.	chlorothalonil mancozebe	
Sistémicos localizados: agem por contacto e mantêm-se no local de entrada na planta.	iprodiona propamocarbe**	dicarboximidas dicarboximidas
Sistémicos «upward»: move-se ao longo (para cima), do xilema.	fenarimol * metalaxil** thiophanate-methyl	inibidor dos esteróis benzamida inibidor dos esteróis
Sistémicos «upward and downward»: move-se ao longo do xilema e do floema.	fosetil de Al**	ethyl-phosphonate
* Estes fungicidas não devem ser utilizados muitas vezes ou em quantidades muito elevadas.		
** Fungicida específico para o Pythium		

4.4 Pragas

4.4.1 Insectos

A detecção das cutworm, sod webworms, southern chinch bugs, fiery skipper larvae, e dos adultos dos billbug, pode ser feita através de dois tipos de testes: com um insecticida à base de peremetrina e com um detergente da loiça. O primeiro consiste em misturar uma colher de um insecticida contendo 1 a 2 % de peremetrina em 3.5 litros de água aproximadamente, e aplicá-lo a uma área de 1 m². Isto irá irritar os insectos que virão para a superfície. O mesmo efeito será obtido misturando um pouco de detergente para a loiça (este teste apesar de ser mais fácil não é tão sensível quanto o primeiro). Estas misturas devem ser aplicadas com um regador. Os white grugbs e as larvas dos billbug não respondem ao teste da peremetrina.

Antes de se fazer algum tratamento foliar ou ao «thatch», deve regar-se a relva muito bem e deixar que esta seque, fazendo a aplicação do produto logo de seguida. Não regar após um tratamento. Não tratar quando as temperaturas excedam os 32 °C.

4.4.1.1- *Pseudaletia unipuncta* (Armyworm)

Descrição da praga: a armyworm é uma larva pertencente à família Noctuidae. A respectiva borboleta tem hábitos noctívagos. Os ovos são brancos a esverdeados, e são postos em massa. Se a população de larvas for muito grande e o alimento escassear, elas deslocam-se em grupo, alimentando-se de toda a relva que encontrarem. Estão activas desde meados de Março a Outubro e preferem solos encharcados.

Todas as espécies de relva são susceptíveis à armyworm.

Danos: Alimentam-se das folhas e coroas, podendo mesmo cortar a própria planta. As larvas alimentam-se à noite e escondem-se durante o dia na camada de «thatch», ou em buracos no solo. Os danos surgem como manchas circulares de relva morta, ou como depressões na relva.

Controlo Biológico: as larvas são parasitadas por vespas (*Apanteles* spp.) e por moscas. Os pássaros também se alimentam destas larvas. O nemátodo *Steinernema carpocapsae* é usado para combater as larvas. O *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* também pode ser utilizado no combate à armyworm, apesar da sua acção não ser muito eficiente quando estas se encontram no 1º e 2º instar, só sendo efectivo quando as larvas se encontrem no início do estado larvar.

Meios de luta culturais:

- remoção da camada de «thatch», reduzindo o habitat diurno das larvas e;
- eliminar as zonas encharcadas pois as armyworms tem tendência a pôr os ovos nestes locais.

Quando tratar: para determinar o nível de infestação, fazer o teste do detergente. O tratamento só deve ser feito quando existirem mais de 11 a 22 larvas por 1 m². Antes de tratar corta-se a relva e rega-se. Depois de tratar não se rega nem se corta nas primeiras 24 hora (no caso do *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* não regar durante dois dias), a não ser que sejam utilizados nemátodos. Os tratamentos ao fim da tarde apresentar melhores resultados, pois o tempo que decorre entre a aplicação e o contacto com a larva é menor.

Insecticidas utilizados no combate à armyworm, autorizados pela Audubon: acefato; carbaril;. clorpirifos; e *Bacillus thuringiensis*.

4.4.1.2- *Agrostis ipsilon*, *Peridroma saucia*; *Feltia subterranea* (Cutworm)

Descrição da praga: o cutworm é uma larva pertencente à família Noctuidae. A respectiva borboleta tem hábitos noctívagos. Os ovos são brancos a esverdeados, e são postos em massa. Se a população de larvas for muito grande e o alimento escassear, elas deslocam-se isoladas, alimentando-se de toda a relva que encontrarem. Estão activas desde meados de Março a Outubro e preferem solos encharcados.

Todas as espécies de relva são susceptíveis à armyworm.

Danos: Alimentam-se das folhas e coroas, podendo mesmo cortar a própria planta. As larvas alimentam-se à noite e escondem-se durante o dia na camada de «thatch», ou em buracos no solo. Os danos surgem como manchas circulares de relva morta, ou como depressões na relva.

Controlo Biológico: as larvas são parasitadas por vespas (*Apanteles* spp.) e por moscas. Os pássaros também se alimentam destas larvas. O nemátodo *Steinernema carpocapsae* é usado para combater as larvas. O *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* também pode ser utilizado no combate à armyworm, apesar da sua acção não ser muito eficiente quando estas se encontram no 1º e 2º instar, só sendo efectivo quando as larvas se encontrem no início do estado larvar.

Meios de luta culturais:

- remoção da camada de «thatch», reduzindo o habitat diurno das larvas e;
- eliminar as zonas encharcadas pois as armyworms tem tendência a pôr os ovos nestes locais.

Quando tratar: para determinar o nível de infestação, fazer o teste do detergente. O tratamento só deve ser feito quando existirem mais de 11 a 22 larvas por m². Antes de tratar corta-se a relva e rega-se. Depois de tratar não se rega nem se corta nas primeiras 24 hora (no caso do *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* não regar durante dois dias), a não ser que sejam utilizados nemátodos. Os tratamentos ao fim da tarde apresentar melhores resultados, pois o tempo que decorre entre a aplicação e o contacto com a larva é menor

Insecticidas utilizados no combate ao cutworm, autorizados pela Audubon: acefato; carbaril;. Clorpirifos e *Bacillus thuringiensis*.

4.4.1.3- *Nomophila noctuella*, *Tehama bonifatella*, *Crambus sperryellus* (Sod Webworms)

Descrição da praga: Denominadas de larvas de relva. Quando perturbada levanta voo rente à relva. Saiem geralmente à noite para se alimentarem e depositarem ovos na relva.

Danos: Quando na fase larvar (1º instar) alimentam-se das folhas, nas fases mais tardias cortam as folhas e as coroas. os sinais de grande infestação revelam grandes manchas comidas, com áreas irregulares de relva castanha.

Todas as espécies de relva são susceptíveis a este insecto.

Controlo Biológico: as larvas são parasitadas por vespas (*Apanteles* spp.) e por moscas. Os pássaros também se alimentam destas larvas. O nemátodo *Steinernema carpocapsae* é usado para combater as larvas. O *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* também pode ser utilizado no combate à armyworm, apesar da sua acção não ser muito eficiente quando estas se encontram no 1º e 2º instar, só sendo efectivo quando as larvas se encontrem no início do estado larvar.

Meios de luta culturais: Remoção do thatch que constitui o habitat do insecto, no entanto, o thatch não é a principal causa do aparecimento deste insecto.

Quando tratar: Monitorizar de Junho a Outubro. Para determinar o nível de infestação, fazer o teste do detergente. O tratamento só deve ser feito quando existirem mais de 22 larvas por 0.8 m². Antes de tratar corta-se a relva e rega-se. Depois de tratar não se rega nem se corta nas primeiras 24 hora (no caso do *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* não regar durante dois dias), a não ser que sejam utilizados nemátodos. Os tratamentos ao fim da tarde apresentar melhores resultados, pois o tempo que decorre entre a aplicação e o contacto com a larva é menor

Insecticidas utilizados no combate ao cutworm, autorizados pela Audubon: acefato; carbaril;. clorpirifos; e *Bacillus thuringiensis*.

A actividade sazonal da maioria das pragas depende das condições climáticas e do microclima, assim, é importante no caso de pragas que já tenham aparecido pelo menos uma vez, inspeccionar a relva quando surgirem as condições climáticas favoráveis ao seu reaparecimento.

A decisão de tratar ou não, é baseada na determinação da actividade dos insectos. O campo de golfe deve seguir as recomendações da Audubon que estabelece um nº limite mínimo de insectos para cada praga (ver tabela nº 12), a partir do qual já é aconselhável tratar.

Tabela N.º 12 – Limite do n.º de insectos a partir dos quais se pode aplicar insecticida	
INSECTO	# / m2
Cutworm	10 a 22
Armyworms	10 a 22
Sod webworms	22

Os insecticidas autorizados pela Audubon para controlo de determinados insectos encontram-se na tabela nº 13

Tabela N.º 13: Insecticidas recomendados pela Audubon, para controlo dos insectos específicos dos relvados.	
<i>Greens, Tees e Fairways</i>	
Cutworms e Armyworms	1 – acefato, bendiocarbe; 2 - carbaril, isofenfos; 3 -clorpirifos
Sod Webworms	1 - acefato, bendiocarbe; 2 - carbaril, isofenfos; 3 -clorpirifos
Todos os produtos devem ser aplicados em quantidades e em condições prescritas no rótulo	

4.6 Infestantes

O modo mais eficaz de controlar as infestantes é ter um relvado denso e saudável. Toda a situação que exponha a superfície do solo à luz vai permitir que haja uma invasão de infestantes.

O primeiro requisito no controlo às ervas daninhas, é a utilização de práticas culturais, que mantenham um relvado agressivo e forte. Muitas vezes um excesso ou escassez de água, cortes demasiados altos ou baixos, fertilização incorrecta, excesso de uso, danos provocados por doenças ou insectos, solos compactados e excesso de sombra, são factores que promovem a invasão das infestantes.

O «thatch» pode reduzir a eficácia dos herbicidas de pré-emergência, da seguinte maneira:

- torna-os ineficazes por estes ficarem «presos» ao «thatch» e;
- aumenta a degradação dos herbicidas, devido ao aumento da actividade dos microorganismos aí existentes.

A remoção do «thatch» pelo «verticutting», deve ser feita antes da aplicação dos herbicidas de pré-emergência; pois pode haver o perigo deste ser removido ou da sua actividade ser diminuída. O mesmo princípio é aplicado para a aerificação.

A identificação num mapa, das áreas mais problemáticas, é importante para que se consiga determinar quais as condições do solo ou as práticas culturais que necessitam de ser alteradas ou melhoradas. Nos locais com um historial bem definido, no que respeita a alguma infestante, a melhor solução de combate é a utilização de um herbicida de pré-emergência, para reduzir a população de sementes da infestante em causa. É importante que durante a Primavera, Verão e Inverno se façam várias inspecções ao campo, para determinar qual as espécies presentes, grau de infestação ou população e, que tipo de práticas culturais se devem aplicar.

O campo de golfe deve seguir as recomendações da Audubon, que estabelece limites a partir dos quais se podem combater as infestantes da família das gramineas e as de folha larga, nos *greens, tees, e fairways*. Na tabela nº 14 apresentam-se os valores mínimos de infestação (% de cobertura).

Tabela Nº 14: Valores mínimos de infestação(% de cobertura), a partir dos quais se pode combater as infestantes.

Zona do Campo	Gramineas (% de cobertura)	Folha Larqa(% de cobertura)
Greens	0-1	0-1
Tees	2-6	1-4
Fairways	3-8	2-7

Nos relvados já estabelecidos, podem utilizar-se herbicidas de pré-emergência e de pós-emergência. Os herbicidas de pré-emergência são aplicados ao solo antes das sementes das infestantes germinarem, sendo depois incorporados no solo a uma profundidade de aproximadamente 2.5 a 8 cm, pelas águas da rega ou das chuvas, onde vão por sua vez ser absorvidos pelas raízes e lançamentos das plantulas.

Os herbicidas de pós-emergência como o próprio nome indica, são aplicados após a germinação das infestantes. Podem ser de dois tipos: sistémicos e de contacto. Os primeiros penetram nas folhas e caules, e são translocados ao longo do sistema vascular da planta. Os herbicidas de contacto apenas matam a parte da planta em que tocam, o seu movimento dentro da planta a partir do ponto de contacto é limitado. Para que possam actuar não se pode regar, pelo menos durante 48 horas, após a sua aplicação. A adição de um surfactante (adjuvante), pode ajudar na penetração do herbicida na planta.

Deve ter-se cuidado nas concentrações a aplicar pois podem matar as espécies do relvado.

4.6.1 Infestantes de folha larga

Este tipo de infestantes só irão invadir o relvado, se este se encontrar enfraquecido, principalmente se forem anuais. As condições do solo que favoreçam o crescimento destas plantas, devem ser corrigidas, para que se consiga obter um relvado saudável.

4.6.1.1 *Digitaria sanguinalis* (Milhã, large crabgrass) e *Digitaria ischaemum* (smooth crabgrass)

Descrição: Estas infestantes são anuais e invadem os relvados enfraquecidos.

Factores favoráveis: São plantas cujas sementes necessitam de luz para germinar, sendo por isso, importante manter um relvado denso.

Tratamento: Se decidirmos aplicar um herbicida de pré-emergência, temos que considerar o facto destas sementes germinarem a temperaturas do solo entre os 11.6 e os 14.4 ° C, a uma profundidade de aproximadamente 10 cm. Assim a altura ideal para aplicar um herbicida de pré-emergência é ser antes de se atingirem estas temperaturas. Nos locais onde a aplicação deste tipo de herbicida não for suficiente, temos que recorrer a um de pós-emergência.

4.6.1.2 *Eleusine indica* (goosegrass)

Descrição: A goosegrass é muitas vezes confundida com a crabgrass, mas é mais escura, cresce em tufos, e tem uma cor esbranquiçada a prateada na base dos caules.

Factores favoráveis: Germina mais tarde na Primavera, quando as temperaturas do solo atingem os 17-18 °C, a uma profundidade de aproximadamente 10 cm. Esta infestante é favorecida por solos compactados ou muito pisoteados.

Tratamento: Aconselha-se a utilização de um herbicida de pré-emergência, e esporadicamente de pós-emergência.

4.6.1.3 Outras gramineas

Todas as outras infestantes da família das gramíneas devem ser tratadas com herbicidas de pós-emergência. Só no caso da infestação ser muito grande é que se deve utilizar herbicidas de pré-emergência.

4.6.1.4 *Cyperus rotundus* (purple nutsedge) e *Cyperus esculentus* (yellow nutsedge)

Estas infestantes são perenes, e ambas produzem um sistema de tubérculos subterrâneos, a partir dos quais se podem facilmente regenerar. Geralmente tornam-se um problema mais grave em solos excessivamente húmidos.

Na tabela nº 15 apresentam-se os herbicidas homologados pela Audubon, e que podem ser utilizados no combate de algumas infestantes.

Tabela N.º 15: Herbicidas recomendados pela Audubon.		
Infestantes	<i>Greens</i>	<i>Tees e Fairways</i>
Poa annua (pré-emergência)	ethofumesate	oxadiazon, pendimetalina, propizamide (propizamida)
Poa annua (pós-emergência)	ethofumesate	propizamide (propizamida), glifosato (só para relva dormente)
Infestantes de folha larga (pré-emergência)	nenhum	atrazina (só para relva dormente), simazina (só para relva dormente)
Infestantes de folha larga (pós-emergência)	2,4-D+dicamba+MCPA; (formulação para bentgrass)	2,4-D+dicamba+MCPA; propizamide (propizamida)
Gramíneas (pré-emergência)	oxadiazon*	oxadiazon, pendimetalina
Gramíneas (pós-emergência)	nenhum	MSMA
«Sedges»	nenhum	bentazona, MSMA
Todos os produtos devem ser aplicados em quantidades e em condições prescritas no rótulo.		
* - Ver as restrições impostas para os greens, prescritas nos rótulos.		

4.7 Conclusão

Sempre que surgir alguma doença/praga deve proceder-se ao preenchimento da ficha de identificação de pragas/doenças (exemplo em anexo). No caso dessa doença/praga ser tratada, deve ser preenchido o quadro com o nome: controlo de aplicação de químicos. Este quadro faz referência à localização da doença/praga no campo (zona e nº do buraco), à data do aparecimento dos primeiros sintomas, nome da doença/praga; nome do produto comercial do produto utilizado e respectiva substância activa; taxa de aplicação, data de aplicação e resultado do tratamento.

No final do mês deve ser elaborado um quadro síntese que nos permite averiguar da incidência de doenças num determinado local, este quadro síntese é extremamente importante para comparação temporal da incidência de pragas e doenças.

Nas tabelas em anexo encontram-se as substâncias activas componentes dos pesticidas, testadas pela Audubon, que

podem ou não ser utilizadas no Campo de Golfe, bem como as restrições na utilização de alguns pesticidas no campo de golfe.

Tabela N.º 16 - Substâncias activas componentes dos pesticidas, testadas pela Audubon, que podem ou não, ser utilizadas no Campo de Golfe		
PESTICIDAS / SUBST. ACTIVAS	Pode ser utilizada	Não pode ser utilizada ou apresenta restrições
Fungicidas		
Clortalonil		X (ver restrições na tabela n.º2)
Fenarimol	X	
Iprodiona	X	
Propamocarbe	X	
Tiofanato-metilo	X	
Tirame		X (ver restrições na tabela n.º2)
Herbicidas		
2,4-D	X	
Bentazona		X (ver restrições na tabela n.º2)
Dicamba	X	
Ethofumaeate	X	
Glifosato	X	
Mecoprope	X	
Metribuzina	X	
MSMA	X	
Oxadiazão	X	
Pendimetalina	X	
Propizamida	X	
Simazina	X	
Insecticidas		
Acefato	X	
Bendiocarbee	X	
Carbaril	X	
Cloropirifos		X (ver restrições na tabela n.º2)
Diazinão		X
Isofenfos	X	
Malatião	X	
Nematocidas		
Fenamifos		X (ver restrições na tabela n.º2)

Tabela N.º17: Restrições na utilização de alguns pesticidas no campo de golfe, impostas pela Audubon.

Pesticidas	N.º de aplicações por ano	Restrições
Insecticidas		
Clorpirifos	2	Não tratar mais de 20% da área total de uma só vez. Deixar um intervalo de 5 dias entre duas aplicações sucessivas.
Diazinão	0	Não pode ser utilizado no campo de golfe.
Malatião	0	Não pode ser utilizado no campo de golfe.
Isofenfos	2	Não tratar mais de 50% da área total, anualmente.
Fungicidas		
Clorothalonil	2	Usar somente em greens, deixar um intervalo de 7 dias entre duas aplicações sucessivas.
Mancozebe	1	Usar somente em greens e tees. Deixar um intervalo de 7 dias entre duas aplicações sucessivas.
Tirame	1	Usar somente entre em greens e tees. Deixar um intervalo de 15 dias entre duas aplicações sucessivas.
Herbicidas		
Bentazona	3	Não tratar de uma só vez mais de 20 % da área total do campo
Nematocidas		
Fenamiphos	1	Usar somente em greens. Altamente tóxico para organismos aquáticos.