

## **SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO PARA GRAMADOS**

José Giacoia Neto

*Eng. Agríc, M.Sc em Irrigação e Drenagem – Gerente Nacional Paisagismo e Golfe da Rain Bird Brasil .  
Rua Piauí 740, Bairro Marta Helena – Uberlândia – Minas Gerais- [jgiacoia@rainbird.com](mailto:jgiacoia@rainbird.com)*

### **1. INTRODUÇÃO**

Com o crescimento da cultura do paisagismo em nosso país, estamos vivendo um conseqüente crescimento do mercado e das tecnologias para produção e manutenção de plantas ornamentais e gramados. Como é de conhecimentos geral, praticamente não existe jardim sem gramados, sendo que muitas vezes 90 % do paisagismo é composto de grama. Outro ponto em que a grama impera é na formação de gramados esportivos, principalmente com o crescimento do número de campos de golfe no país. Esta nova demanda originou uma busca de novas técnicas para produção e pesquisas relacionadas ao desenvolvimento, produtividade e controle de pragas e doenças em gramados. Porém para mantermos a vida, a cor e a beleza de um gramado o elemento essencial é a água.

Para suprir água tanto na produção da grama como na sua manutenção, quando implantada, existem os sistemas de irrigação. Estes sistemas também acompanham o desenvolvimento e possui muita tecnologia e equipamentos para suprir a água necessária em todos os estágios de desenvolvimento da grama.

Os sistemas de irrigação para gramados se dividem em duas áreas distintas:

- Sistemas de Irrigação para produção de grama
- Sistemas de Irrigação para Gramados implantados

A seguir iremos explicar sobre os métodos existentes dentro de cada área citada.

## **2. SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE GRAMA**

Tradicionalmente, os métodos mais utilizados para a irrigação da cultura da grama são aspersão convencional, canhões autopropelidos e pivô central, sendo que este último é o mais utilizado para produção de grama em larga escala devido a grande área abrangida. Tais métodos possuem algumas características comuns como o fato de serem dotados de equipamentos que possibilitam sua movimentação pelo terreno, aplicando-se água em parte da área cultivada em cada turno. Por isto, aplica-se grande volume de água por turno, necessário para suprir a demanda da cultura por vários dias. Apesar de possuírem relativa eficiência de irrigação, algumas conseqüências negativas decorrem do seu uso como aplicação excessiva e desperdício de água, maior consumo de energia, maior necessidade de mão-de-obra, lixiviação de nutrientes no perfil do solo reduzindo a eficiência das fertilizações, molhamento da parte aérea das plantas, lavando parte dos defensivos aplicados e causando até severos danos mecânicos nas folhas, criando assim, condições que favorecem a ocorrência de doenças (Graciolli, 2002).

### **2.1. Pivô Central**

Consiste numa tubulação com vários aspersores ou bocais, devidamente espaçados, suspensa acima da cultura por pequenas torres, providas de rodas e dispositivo motor. O equipamento funciona girando em torno de um eixo central, o pivô, irrigando uma área circular.

Como é inteiramente automatizado, proporciona economia de mão-de-obra em relação a alguns sistemas. É altamente eficiente para algumas culturas. Por outro lado, tem um custo de implantação alto, se comparado com a irrigação de superfície, e causa perdas no aproveitamento da área (cantos ou "corners" não são aproveitados). Alto custo de manutenção, encharcamento do solo (dependendo da capacidade de infiltração), a dispersão e perda de água são possíveis inconvenientes que existem com o uso de Pivô Central. Variações do Pivô Central são o "Pivô Linear" e o "Lateral Móvel", que tem como principal diferença o deslocamento lateral em relação à área a

ser irrigada. Exemplos de culturas que utilizam o Pivô Central além da grama: a soja, a batata, o trigo, etc.



**Figura 1:** Sistema de Irrigação por Pivô Central.



**Figura 2:** Sistema de Irrigação por Pivô Linear.

## **2.2. Convencional**

A água é aplicada na lavoura por meio de aspersores instalados ao longo de uma linha de tubos (PVC ou Polietileno). Em geral a aspersão convencional é formada por um conjunto moto-bomba, linha principal e linha de aspersores. A aspersão convencional pode ser portátil (quando pode ser deslocada para outra área), semi-portátil (quando somente uma parte do sistema é deslocada) ou permanente, onde normalmente as tubulações estão enterradas. O sistema permanente e enterrado está aumentando sua aplicação para irrigação para pequenas e médias áreas onde temos áreas em formas variadas que não comportam e não cabem outros sistemas como o Pivô Central. A automação nestes casos têm sido um excelente aliado para o manejo e a diminuição de custos no processo de produção. Exemplos de culturas que utilizam a aspersão convencional são: a grama, o feijão, o milho e a batata.

## **2.3. Autopropelido**

Este sistema aplica a água enquanto se desloca pelo terreno. Consiste num aspersor montado sobre um chassi com rodas e que dispõe de mecanismo propulsor, o que permite o deslocamento do aparelho com a pressão da água, que vai sendo aplicada na lavoura. Se por um lado o autopropelido tem algumas vantagens como o baixo custo de implantação em relação às outras irrigações mecanizadas e a economia de mão-de-obra, por outro lado, requer uso de maquinário para deslocamento, causa maior gasto de energia por conta da perda de carga decorrente da grande extensão das mangueiras e ocasiona altos custos já que a mangueira flexível tem menor vida útil (sofre desgaste no atrito com o terreno).

Além destas, o autopropelido esta sujeito as desvantagens comuns aos outros sistemas por aspersão. Culturas que tradicionalmente utilizam o sistema autopropelido são: a grama, a cana-de-açúcar, o feijão, trigo e soja.

### 3. SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO PARA GRAMADOS IMPLANTADOS

O sistema de irrigação para gramados implantados, também utilizados em irrigação de jardins, consiste em sistemas totalmente diferentes dos utilizados na área de produção de grama. Na grande maioria das vezes são instalados com controle automático para melhor controle de aplicação de água. No caso de gramados, os sistemas de irrigação paisagísticos visam uma aplicação uniforme de água em toda a área verde evitando sempre que a água seja aplicada em áreas como passeios, paredes, vias de acesso e pavimentos em geral.

#### 3.1. EMISSORES DE ÁGUA E ESPAÇAMENTO

Selecionar aspersores sem obter e/ ou utilizar as informações obtidas nos capítulos anteriores é uma atitude imatura. É preocupante, hoje, notar a quantidade de projetistas que iniciam o projeto já selecionando os aspersores. A maioria dos critérios para selecionar os aspersores é baseado em informações obtidas anteriormente.

#### ASPERSORES

Existem vários tipos e modelos de dispositivos para irrigação. Cada tipo de aspersor possui uma faixa de aplicações para que cada projetista possa especificá-lo. Os principais tipos de equipamentos são:

##### Aspersores Sprays:

- Aspersores Sprays para arbustos
- Aspersores Sprays escamoteáveis

##### Aspersores Rotativos

- Aspersores de impulso ou de impacto
- Aspersores rotores.

## Aspersores Bubblers (Borbulhadores) e emissores para irrigação de baixo volume

- Aspersores “Bolha”
- Micro-aspersores tipo Micro Sprays
- Gotejadores
- Borbulhadores

Como esta linha de equipamentos não é utilizada na irrigação de gramados não iremos nos aprofundar nestes aspersores.

Quando se seleciona aspersores para um projeto, vários fatores têm que ser considerados. Alguns deles são:

- Tipo de aspersores escolhido pelo cliente
- Tamanho e forma das áreas a serem irrigadas
- Pressão e vazão disponíveis
- Condições ambientes tais como: vento, temperatura, radiação, umidade e sombreamento.
- Tipo de solo e qual a taxa de aplicação aceitável.
- Compatibilidade entre os aspersores e quais podem ser agrupados juntos.

A forma e o tamanho da área a ser irrigada sempre determina o tipo de aspersor a ser utilizado. O objetivo é selecionar o tipo de aspersor que irá cobrir a área propriamente utilizando o menor número possível de aspersores. O tipo de paisagismo a ser irrigado também detecta qual o tipo de aspersor que é para ser utilizado. Gramados, arbustos, árvores e maciços de plantas podem exigir diferentes tipos de aspersores numa mesma área.

A pressão e a vazão disponíveis são, logicamente, um importante critério para seleção de aspersores. Cada aspersor possui uma faixa de trabalho necessária para uma própria operação e estas faixas devem ser adequadas para a vazão e pressão disponíveis.

Áreas com condições climáticas especiais irão necessitar de aspersores especiais. Áreas com alta incidência de ventos necessitarão de aspersores com bocais de ângulo baixo para manter a água próxima do solo onde temos uma resistência maior ao carreamento de gotas. Locais com altas temperaturas e clima seco ou árido podem

necessitar de aspersores de aspersores com maior vazão ou ciclos múltiplos de irrigação com aspersores padrão para manter o paisagismo.

A taxa de aplicação do aspersor não pode exceder a capacidade de absorção do solo. Aspersores com baixa taxa de precipitação podem ser necessários para ajustar a taxa de aplicação de água no solo. Outro local que aspersores com baixa taxa de precipitação são necessários são em taludes, para reduzir a erosão e o escoamento potencial.

Compatibilidade entre aspersores é particularmente importante quando estamos confeccionando layouts de laterais ou dividindo aspersores em grupos que irão ser comandados pela mesma válvula.

Uma das mais importantes regras para projetos de paisagismo é:

*“Nunca misturar categorias ou tipo de aspersores dentro de um mesmo setor”.*

Iremos discutir taxas de precipitação em detalhe nesta seção, entretanto aspersores com diferentes taxas de aplicação devem ser separados em setores diferentes. Quando aspersores com diferentes taxas de precipitação são alocados juntos, são necessárias irrigações manuais suplementares, pois a uniformidade de aplicação estará totalmente comprometida.

Em alguns casos, os mesmos tipos de aspersores precisam estar em diferentes válvulas para equilibrar a uniformidade de aplicação com o resto dos aspersores. Hoje já temos aspersores com bocais de vazão balanceada. Estes equipamentos possuem vazões proporcionais de acordo com o ângulo de atuação do aspersor; esta característica permite que o mesmo tipo de aspersor possa estar no mesmo setor não importando o ângulo de atuação que ele possua mantendo sempre a uniformidade de aplicação.

Vamos verificar agora a aplicação para vários os tipos de aspersores, ou seja, onde devemos selecioná-los dentro de um projeto de paisagismo.

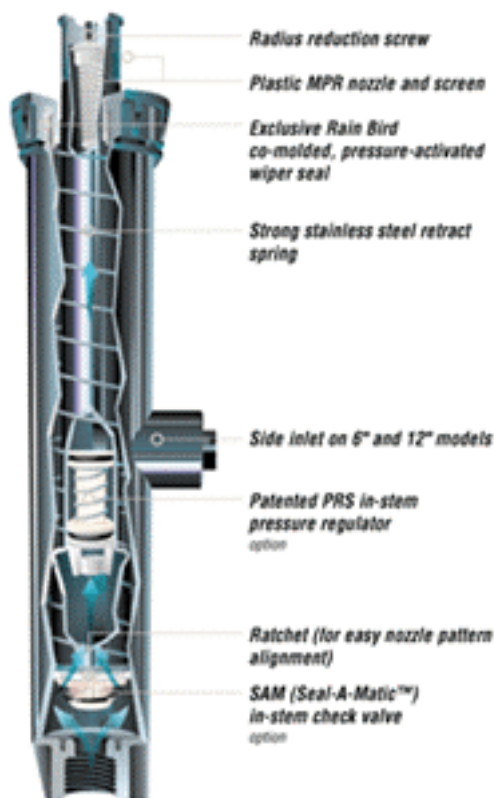
## **ASPERSORES SPRAYS**

São utilizados em áreas de dimensões menores. Aplicados a áreas com bordas fechadas e que requerem um direcionamento de água muito preciso, para áreas com alta densidade de vegetação que atrapalham significativamente a superposição de

cobertura de rotores e para áreas com grande variedade de plantas que necessitam de diferentes quantidades de água.

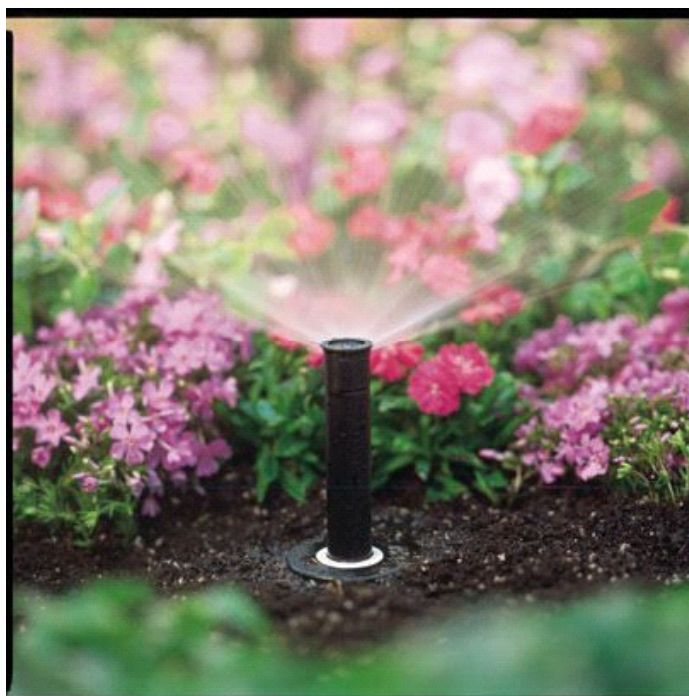
Os ângulos mais comuns de atuação são 360° (F), 270° (TQ), 240° (TT), 180° (H), 120° (T) e 90° (Q). Existem também bocais acessórios para áreas em que não se encaixam os citados acima, tais como: faixa central, faixa lateral e finais de faixa. Também se encontra disponível no mercado o bocal de ângulo variável para ser utilizados em bordas com ângulos fora do descritos acima e de formas muito curvas. Este bocal é chamado de VAN. Este tipo de bocal permite ao projetista e ao instalador ajustar o arco de cobertura de 0 a 360°

Sprays de fluxo contínuo (Stream) são um outro tipo de aspersor que utiliza arcos fixo de cobertura. Porém em vez de emitir um leque ou cone, eles distribuem água em vários jatos individuais.



**Figura 3:** Anatomia de um aspersor Spray.





**Figura 4** : Aspersor Spray escamoteável em funcionamento.

Devido ao fato dos sprays possuírem uma taxa de operação de 10 a 20 mca e lançar água de 1 a 5,4 metros, eles são sempre utilizados para irrigar áreas pequenas, ou para projetos em que a pressão disponível é muito pequena.

Devido ao fato destes aspersores emitirem água em forma de leque no ângulo projetado a irrigação é rápida e uniforme, possuem taxa de precipitação de 25 a 100 mm/h. O projetista deve ter sempre isto em mente, pois dependendo da textura do solo ou da declividade de um talude, a utilização de aspersores Spray pode ser inviável.

Adaptadores para arbustos utilizam os mesmo bocais que os escamoteáveis. Os aspersores escamoteáveis podem possuir diferentes alturas de elevação para atender as várias formas de paisagismo. O mais comum é o que possui o cilindro de emergência (pop-up) de 10 cm, também se encontram disponíveis aspersores com 15 e 30 cm de emergência.



**1800 Series**

**Figura 5:** Diferentes alturas de elevação dos Aspersores Spray

Hoje em dia a maioria das instalações são feitas por aspersores escamoteáveis devido aos seguintes fatores:

- Não fere a estética do paisagismo
- Permite poda do jardim sem inconvenientes
- Diminui a ação de vandalismo.
- Permite tráfego humano com segurança na área

**ASPERSORES ROTORES**

Também disponíveis nas versões escamoteável e aparente. A versão aparente é para ser utilizada em grandes áreas de arbustos ou com alguma cobertura vegetal de alta densidade de plantio. A versão escamoteável é mais utilizada em gramados e coberturas de pequeno porte (até 30 cm).



**FIGURA 6:** Aspersores rotores

Estes aspersores possuem várias formas para utilizar vazão e a pressão para acionar o mecanismo de rotação.

Geralmente os aspersores rotores possuem um único ou par de bocais que gira para distribuir água em sua área de cobertura. Os de ângulo reguláveis possuem um mecanismo de reversão para fixar sua rotação dentro do ângulo estabelecido. Existem alguns aspersores que podem ajustar o ângulo em até 360 na mesma unidade. Na maioria dos modelos temos duas versões: círculo cheio e círculo parcial.

Necessitam de maiores pressões para operação, sendo que a faixa de pressão dentro dos diversos modelos pode variar de 20 a 70 mca. O raio de alcance é muito maior do que os sprays, podendo variar de 6 a 30 metros. Logicamente quanto maior o raio de alcance maior será a vazão do aspersor. As vazões variam de 1 a 26 m<sup>3</sup>/h.

Os aspersores rotores geralmente aplicam água mais lentamente do que os sprays, isto devido ao fato de terem a mesma vazão para atender áreas muito maiores. A taxa de aplicação de água destes aspersores pode variar de 6 a 50 mm/h. Isto faz com que estes aspersores sejam apropriados para áreas como taludes, solos pesados e outras áreas que necessitam de menores taxas de aplicação de água.

O aspersor rotor mais popular é de impacto. Seu movimento é resultante do impacto de um braço oscilante. Para áreas de grandes dimensões gastaremos poucas unidades quando utilizamos estes tipos de aspersores quando comparados aos sprays.

Instalações com aspersores com longos raios de alcance são bem mais econômicos que aspersores sprays. Teremos poucos aspersores, conseqüentemente poucas conexões e poucas valas a serem abertas.



**FIGURA 7:** Aspersores Rotores em Funcionamento.

## 4. AUTOMAÇÃO

### 4.1. CONTROLADOR ELETRÔNICO

Um controlador totalmente automatizado permite a aplicação de uma pequena lâmina de água, várias vezes ao dia, de modo que a zona radicular da cultura permaneça sempre úmida. Além disso, é capaz de dividir a rede elétrica e hidráulica em vários setores considerando as características específicas da área a ser irrigada (topografia, sistema de alimentação de água, pontos de energia elétrica, etc.).

Este controlador é monitorado por um relógio eletrônico, com calendário anual, dias do mês, dias da semana, hora e minutos controlando assim, quando e qual a duração de funcionamento do sistema de aspersão.

Nos horários programados o controlador enviará os sinais elétricos, comandando seqüencialmente a abertura e fechamento dos aspersores de cada setor e também o funcionamento da motobomba, se necessário ou não para aquele setor.

É diferente a quantidade de aspersores de cada setor e os números são dimensionados baseando-se nas características específicas de cada local (desnível geométrico, distancia até o bombeamento, perdas de carga, etc.).

Os controladores apresentam várias características:

- Escolha dos dias específicos da semana nos quais haverá aspersão.
- Diferentes programas que podem ser simultâneos ou independentes.
- Permite de 6 a 38 partidas por dia, com intervalos mínimos variados.
- Ajuste independente dos tempos de aspersão de cada setor com incrementos de 1 em 1 minuto.
- Ajuste percentual dos tempos de aspersão de 0 a 300% com incrementos de 1 em 1% e sem a necessidade de alterar a programação. Este ajuste também permite fracionar os minutos de aspersão.
- Escolha do acionamento, ou não, da motobomba para cada setor, de acordo com a pressão necessária no local.



**FIGURA 8:** Controlador eletrônico de Irrigação

#### **4.2. VÁLVULAS SOLENÓIDES:**

São registros elétricos de controle remoto que acoplados à rede mestra, quando se abrem permitem que a água se direcione aos aspersores e se fecham quando extinguir o tempo programado para a irrigação do setor comandado por ela.





**FIGURA 9:** Válvula solenóide

#### **4.3. SENSORES**

Hoje temos vários modelos de sensores que interagem com a irrigação e monitoram aplicações de água podem ser dos mais variados modelos: de chuva, de umidade, de temperatura, etc.

### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BERNARDO, Salassier. Manual de Irrigação, Viçosa – 5 ed. 1995.  
GIACOIA, José – Projetos e equipamentos de irrigação para Paisagismo – Brasil, 2000.  
GRACIOLLI, Tadeu. Métodos de Irrigação, Netafin – Ribeirão Preto - 2003.  
KELLER, Jack, Sprinkler Trickle Irrigation, 1978, Sacramento California.  
TURF IRRIGATION CATALOG - Rain Bird - Rain Bird, Glendora, CA, 2003.  
TURF IRRIGATION DESIGN MANUAL, Rain Bird, Glendora, CA, 1995.