

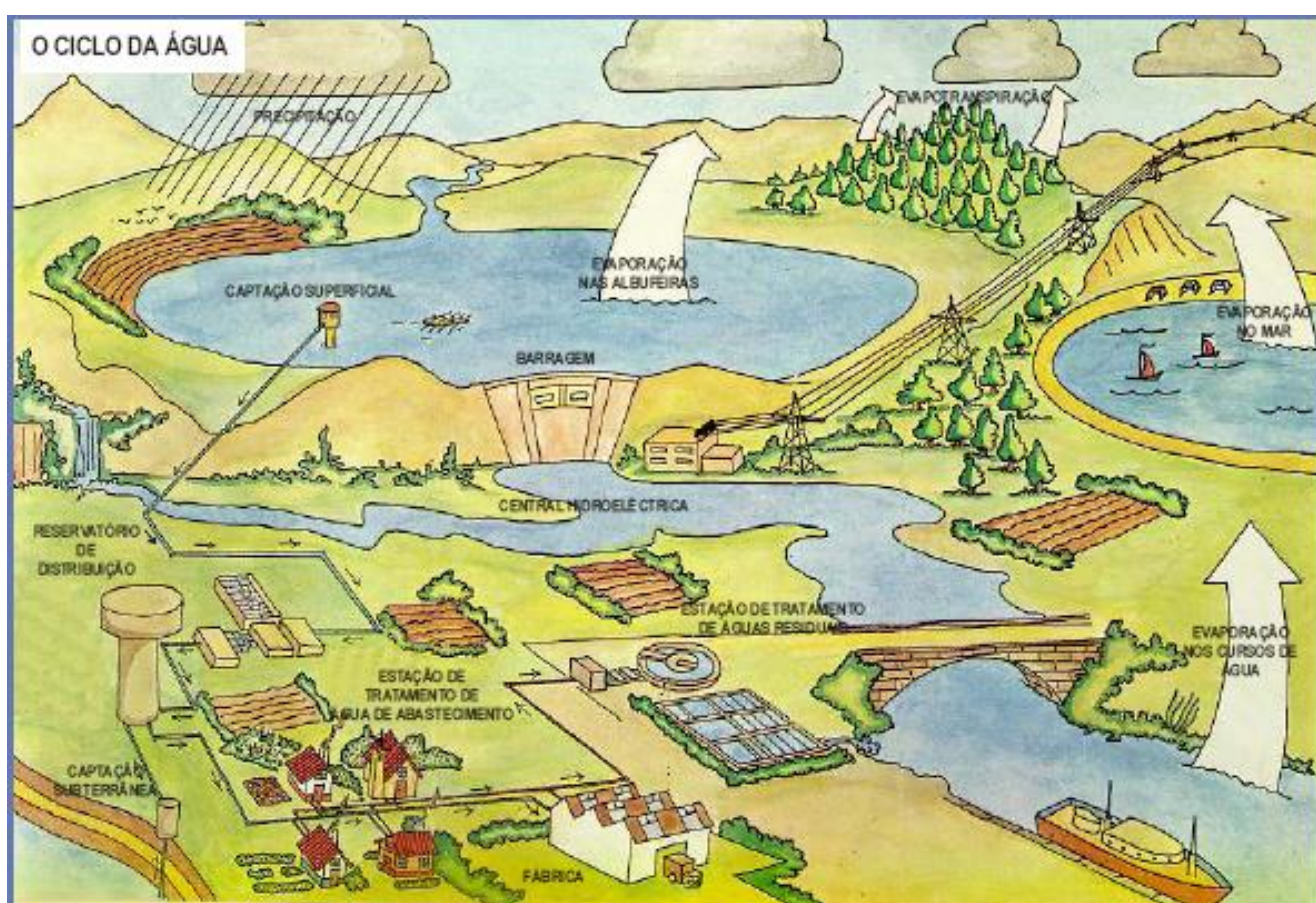
Curso Técnico Superior Profissional em Produção Animal

Gestão eficiente dos recursos hídricos

SISTEMAS DE REGA

A ÁGUA É ESSENCIAL PARA A VIDA

Cuidar hoje da água é zelarmos pelo futuro de todos nós.



CARTA EUROPEIA DA ÁGUA
do Conselho da Europa

(Proclamada em Estrasburgo em 6 de Maio de 1968)

I. NÃO HÁ VIDA SEM ÁGUA. A ÁGUA É UM BEM PRECIOSO, INDISPENSÁVEL A TODAS AS ACTIVIDADES HUMANAS.

A água cai da atmosfera, na terra, onde chega principalmente na forma de chuva ou de neve. Rios, lagos, glaciares são grandes vias de escoamento para os oceanos. No seu percurso, a água é retida pelo solo, pela vegetação e pelos animais. Volta à atmosfera principalmente pela evaporação e pela transpiração vegetal. A água é para o homem, para os animais e para as plantas um elemento de primeira necessidade.

Efectivamente, a água constitui dois terços do peso do homem e até nove décimos do peso dos vegetais.

É indispensável ao homem, como bebida e como alimento, para a sua higiene e como fonte de energia, matéria-prima de produção, via de transporte e suporte das actividades recreativas que a vida moderna exige cada vez mais.

II. OS RECURSOS DE ÁGUAS DOCES NÃO SÃO INESGOTÁVEIS. É INDISPENSÁVEL PRESERVÁ-LOS, ADMINISTRÁ-LOS E, SE POSSÍVEL, AUMENTÁ-LOS.

Em consequência da explosão demográfica e do acréscimo rápido das necessidades da agricultura e da indústria modernas, os recursos hídricos são objecto de uma solicitação crescente. Não se conseguirá satisfazê-la nem elevar os padrões de vida, se cada um de nós não aprender a considerar a água como um recurso precioso que deve ser preservado e utilizado racionalmente.

III. ALTERAR A QUALIDADE DA ÁGUA É PREJUDICAR A VIDA DO HOMEM E DOS OUTROS SERES VIVOS QUE DEPENDEM DELA.

A água na natureza é um meio vivo, portador de organismos benéficos que contribuem para manter a sua qualidade. Poluindo a água corre-se o risco de destruir esses organismos, desorganizando assim o processo de auto-depuração e, eventualmente, modificar de forma desfavorável e irreversível o ambiente vivo.

As águas de superfície e as águas subterrâneas devem ser preservadas contra a poluição.

Tudo e qualquer decréscimo importante da quantidade ou da qualidade de uma água corrente ou estagnada pode ser nocivo para o homem e para os outros seres vivos.

IV. A QUALIDADE DA ÁGUA DEVE SER MANTIDA A NÍVEIS ADAPTADOS À UTILIZAÇÃO PARA QUE ESTÁ PREVISTA E DEVE, DESIGNADAMENTE, SATISFAZER AS EXIGÊNCIAS DE SAÚDE PÚBLICA.

As normas de qualidade podem variar conforme os tipos de utilização: alimentação, necessidades domésticas, agrícolas e industriais, pesca e actividades recreativas. Todavia, sendo a vida, na sua infinita diversidade, tributária das qualidades múltiplas das águas, deverão ser tomadas disposições para lhes assegurar a conservação das suas propriedades naturais.

V. QUANDO A ÁGUA, DEPOIS DE UTILIZADA, VOLTA AO MEIO NATURAL, NÃO DEVE COMPROMETER AS UTILIZAÇÕES ULTERIORES QUE DELA SE FARÃO, QUER PÚBLICAS QUER PRIVADAS.

A poluição é uma alteração, geralmente provocada pelo homem, da qualidade da água, que a torna imprópria ou perigosa para o consumo humano, para a indústria, agricultura, pesca e actividades recreativas, para os animais domésticos e para a vida selvagem.

O lançamento de resíduos ou de águas utilizadas que provoquem poluições de ordem física, química, orgânica, térmica ou radioactiva não deve pôr em perigo a saúde pública e deve ter em conta a aptidão das águas para os assimilar (por diluição ou auto-depuração). Os aspectos sociais e económicos dos métodos de tratamento das águas revestem grande importância.

VI. A MANUTENÇÃO DE UMA COBERTURA VEGETAL ADEQUADA, DE PREFERÊNCIA FLORESTAL, É ESSENCIAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

É necessário manter a cobertura vegetal, de preferência florestal; sempre que essa cobertura desapareça deve ser reconstituída o mais rapidamente possível.

Salvaguardar a floresta é um factor de grande importância para a estabilização das bacias de drenagem e do respectivo regime hidrológico. As florestas são, de resto, úteis não só pelo seu valor económico mas também como lugares de recreio.

VII. OS RECURSOS AQUÍFEROS DEVEM SER INVENTARIADOS.

A água doce utilizável representa menos de um por cento da quantidade de água do nosso planeta e está repartida muito desigualmente.

É indispensável conhecer os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, tendo em conta o ciclo da água, a sua qualidade e a sua utilização.

Entende-se por inventário a prospeção e a avaliação quantitativa dos recursos aquíferos.

VIII. A BOA GESTÃO DA ÁGUA DEVE SER OBJECTO DE UM PLANO PROMULGADO PELAS AUTORIDADES COMPETENTES.

Água é um recurso precioso que necessita de uma gestão racional segundo um plano que concilie ao mesmo tempo as necessidades a curto e a longo prazos.

Impõe-se, pois, uma verdadeira política no domínio dos recursos hídricos, que implica numerosos ordenamentos com vista à sua conservação, regularização e distribuição. Além disso, a conservação da qualidade e da quantidade da água exige o desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas de utilização, de reciclagem e de depuração.

IX. A SALVAGUARDA DA ÁGUA IMPLICA UM ESFORÇO CRESCENTE DE INVESTIGAÇÃO, DE FORMAÇÃO DE ESPECIALISTAS E DE INFORMAÇÃO PÚBLICA.

A investigação sobre a água, e especialmente sobre a água já utilizada, deve ser encorajada ao máximo. Os meios de informação devem ser ampliados e o intercâmbio internacional facilitados, ao mesmo tempo que se impõe a formação técnica e biológica de pessoal qualificado para as diferentes disciplinas que interessam.

X. A ÁGUA É UM PATRIMÓNIO COMUM, CUJO VALOR DEVE SER RECONHECIDO POR TODOS. CADA UM TEM O DEVER DE ECONOMIZAR E DE A UTILIZAR COM CUIDADO.

Cada indivíduo é um consumidor e um utilizador da água. Como tal, é responsável perante os outros. Utilizar a água inconscientemente é abusar do património natural.

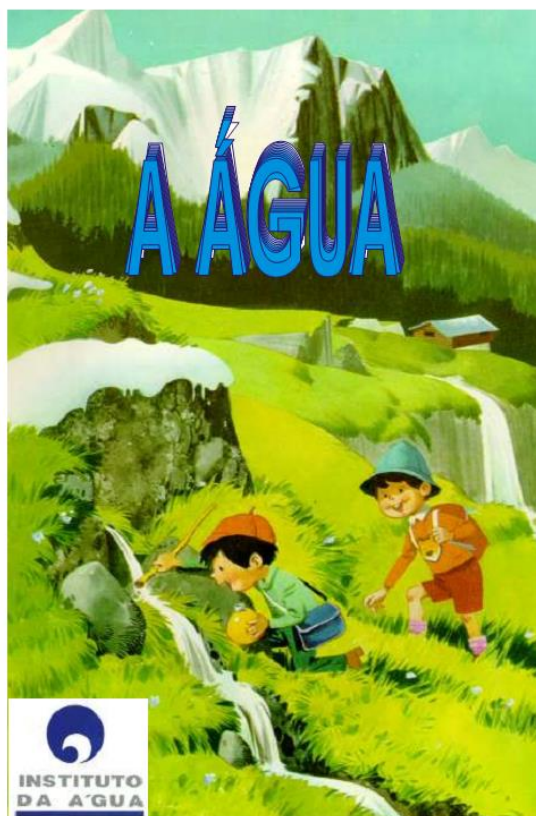
XI. A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DEVE INSCREVER-SE NO QUADRO DA BACIA NATURAL, DE PREFERÊNCIA A SER INSERIDA NO DAS FRONTEIRAS ADMINISTRATIVAS E POLÍTICAS.

As águas que correm à superfície seguem os maiores declives e convergem para formar cursos de água. Um rio com os seus afluentes pode comparar-se a uma árvore extremamente ramificada que serve um território chamado bacia.

Deve ter-se em conta o facto de que, nos limites duma bacia, todas as utilizações das águas de superfície e das águas subterrâneas são interdependentes e que, portanto, é desejável que também o seja a sua gestão.

XII. A ÁGUA NÃO TEM FRONTEIRAS. É UM RECURSO COMUM QUE NECESSITA DE UMA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.

Os problemas internacionais que as utilizações da água podem suscitar devem ser resolvidos de comum acordo entre os Estados, com o fim de salvaguardar a água, tanto em qualidade como em quantidade.





FERTILIZANTES:

Saiba o que aplicar, quando, quanto e como aplicar.

Proteja a água, a sua saúde e dos seus. Não ultrapasse os limites recomendados de utilização do azoto.

- 1) A água é tão importante para a vida que, nas plantas, representa 70% a 90% da sua constituição.
- 2) É factor de protecção das plantas contra as geadas e os calores intensos.
- 3) Para o desenvolvimento harmonioso das plantas, é fundamental haver uma boa relação entre a água, o solo e a planta.
- 4) A água a aplicar deve ser de boa qualidade, isto é, sem substâncias químicas tóxicas e sem transmissores de doença.
- 5) Solos fundos, férteis, permeáveis e com boa de água favorecem:
 - * Bom enraizamento e expansão radicular
 - * Adaptação
 - * Absorção de água
 - * Desenvolvimento geral das plantas
- 6) Da boa harmonia existente, a água intervém favoravelmente no crescimento geral das plantas e na formação dos frutos.
Este metabolismo depende da:
 - * Água disponível no solo;
 - * Capacidade de absorção das raízes;
 - * Evapotranspiração (evaporação da água do solo e transpiração das plantas).

FINALIDADES DA REGA:

Ao praticar a rega o agricultor está a fornecer água ao solo com o objectivo de melhorar as condições em que vegetam as plantas que cultiva.

Pode melhorar as suas culturas de três modos diferentes, conforme as finalidades da rega, que podem ser:

- Regas de humedecimento
- Regas de protecção
- Regas de fertilização

REGAS DE HUMEDECIMENTO:

Compensar a insuficiência das chuvas, fornecendo ao terreno, nos momentos mais apropriados, as quantidades de água necessárias à obtenção da humidade do solo mais conveniente ao desenvolvimento das culturas agrícolas.

REGAS DE PROTEÇÃO:

Realizar a defesa das plantas contra condições climáticas, especialmente contra as baixas temperaturas (geadas).

REGAS DE FERTILIZAÇÃO:

Aplicação de fertilizantes ao solo através da água da rega.

- * Fertirrigação mineral.
- * Fertirrigação orgânica.

FERTIRRIGAÇÃO MINERAL:

Incorporação dos adubos químicos na água da rega.

FERTIRRIGAÇÃO ORGÂNICA:

Incorporação dos escorrimentos provenientes das instalações pecuárias e de rega.

OBJETIVOS:

- * A água como factor de produção.
- * Maximizar o uso da água.
- * Definir a oportunidade de rega.

A ÁGUA COMO FACTOR DE PRODUÇÃO

A característica básica da produção é o Factor Económico.

PRODUÇÃO ECONÓMICA

- Produzir o máximo.
- O melhor.
- Na menor área.
- No menor espaço de tempo.
- E pelo mínimo custo.

PRINCIPAIS FACTORES QUE INFLUEM NA QUANTIDADE DE ÁGUA NECESSÁRIA PARA A REGA:

- 1–A natureza e a diversidade das culturas.
- 2–A armação da terra, o modo de aplicar a água e a habilidade do regante.
- 3–A oportunidade e a frequência dos amanhos consecutivos às regas.
- 4–O número de épocas de rega anteriores.
- 5–Os factores climáticos:
 - Chuva
 - Temperatura
 - Humidade do ar
 - Regime dos ventos
- 6–A duração do período da rega.
- 7–A natureza do solo, especialmente a textura.
- 8–O valor da água e o modo de pagamento desta.

TRATANDO-SE DE AGRICULTURA

NÃO BASTA:

- Que a semente seja óptima
- Que o terreno seja rico
- Que se processe um perfeito combate a pragas e doenças.

PARA PRODUIR ECONOMICAMENTE

É essencial satisfazer a fisiologia do vegetal:

- fornecendo à planta no momento preciso, a quantidade de água necessária para que ela se desenvolva e produza o máximo do seu rendimento.

$$\text{ÁGUA (a) + CALOR (b) + FERTILIDADE DO SOLO (c) = PRODUÇÃO ECONÓMICA}$$

- Normalmente só é remediado pelo agricultor com a escolha da melhor época do ano para a instalação da cultura.
- É controlado pelo agricultor, escolhendo a época mais propícia à instalação da cultura.
- Poderá ser controlado pelo agricultor, efectuando análises do solo e actuando de forma a dar às plantas um solo o melhor possível.

O agricultor pode controlá-lo definitivamente usando duas práticas.

- a rega, em caso de deficiência;
- a drenagem, para corrigir o excesso de água no solo.

CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE REGA

MÉTODOS	PROCESSOS			
ESCORRIMENTO	Regadeiras de nível		REGA POR GRAVIDADE	
	Regadeiras inclinadas			
	Planos inclinados			
	Cavaletes			
	Faixas			
SUBMERSÃO	Canteiros (alagamentos)		REGA À PRESSÃO	
	Caldeiras			
INFILTRAÇÃO	Sulcos			
	Rega subterrânea			
	Rega localizada	Gota-a-gota		
		Miniaspersão		
REGA POR ASPERSÃO				

REGAS:

MÉTODOS E PROCESSOS DE REGA:

MÉTODOS:

1 – Escorrimento



Curso Técnico Superior Profissional em Produção Animal

2– Submersão

3– Infiltração

4– Aspersão

PROCESSOS:

1–ESCORRIMENTO:

REGADEIRAS DE NÍVEL:

- Distribuição irregular da água
- Grande quantidade de mão-de-obra
- Provoca a erosão.

REGADEIRAS INCLINADAS:

- Terrenos com inclinação inferiores a 2%.
- Têm as mesmas características que as anteriores.

2–SUBMERSÃO:

CALDEIRAS:

- Processo trabalhoso
- Preparação cara
- Difícil mecanização
- Bom para terrenos com pouca permeabilidade

3–INFILTRAÇÃO:

SULCOS

- É aconselhável para terrenos francos.

COMPRIMENTO DOS SULCOS (CONFORME OS SOLOS)

- Aluviões – até 100 a 150 m
- Arenosos – até 60 a 80 m
- Muito grosseiros – até 45 a 50 m

EXIGE:

- Preparação cuidada do solo; – Fortes caudais;
- Elevadas necessidades de mão-de-obra.

Possibilita a mecanização das operações culturais.

REGA LOCALIZADA:

- Gota-a-Gota
- Mini-aspersão

A área a regar é sempre uma área pré – definida.



Curso Técnico Superior Profissional em Produção Animal

Na rega por aspersão, a água é distribuída por toda a área da parcela a regar, de modo a imitar chuva.

VANTAGENS DA REGA LOCALIZADA:

- 1–Maior economia na água, pode chegar a 20% em relação à aspersão.
- 2–Menores encargos com a mão-de-obra.
- 3–Economia de energia.
- 4–Regando apenas uma parte do solo, evita as ervas daninhas.
- 5–Melhoria na produção e melhor calibre dos frutos.
- 6–Economia nos tratamentos fitossanitários.
- 7–Permite circular nos pomares mesmo durante as regas.
- 8–Economia nos adubos, que nos azotados e nos potássicos pode ascender a 25%, se forem distribuídos na água de rega.

INCONVENIENTES:

- 1–Necessita de um bom sistema de filtragem da água e duma vigilância assídua do sistema de limpeza.
- 2–Obstrução dos gotejadores por partícula de areia, argila, limos, precipitados químicos, desenvolvimento de micro organismos.
- 3–Acumulação de sais dos lados dos bolbos.
- 4–Nas culturas anuais, existe a necessidade de por todos os anos a rede de rega.
- 5–Dificuldade em determinar qual o volume mínimo do solo que se deve humedecer.

4–REGA POR ASPERSÃO:

VANTAGENS:

- 1–Dispensa a preparação do terreno.
- 2–Permite regular, com certo rigor, a quantidade de água a fornecer ao solo em cada rega.
- 3–Permite uma melhor uniformidade de distribuição da água ao terreno.
- 4–Permite uma importante economia de água.
- 5–Evita a possível erosão provocada pela rega.
- 6–Conduz a um melhor aproveitamento do terreno.
- 7–Possibilita uma importante economia de mão-de-obra.
- 8–Origina melhor aquecimento e arejamento da água.
- 9–Permite uma melhoria qualitativa e quantitativa das produções agrícolas.
- 10–Polivalência das instalações.

INCONVENIENTES E LIMITAÇÕES:

- 1–Custo das instalações e despesas de funcionamento elevados.
- 2–Distribuição irregular da água por efeito do vento.
- 3–Favorecer o desenvolvimento de algumas doenças das plantas.
- 4–calcamento do solo.
- 5–Impossibilidade de utilizar águas com elevados teores salinos.

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Os adubos contribuem para a poluição das águas.

- O azoto, sob a forma de nitrato em grandes quantidades, prejudica a saúde.
- O azoto e o fósforo aliados a outros factores, provocam a eutroficação* das águas dos rios, lagos e tanques.

* Eutroficação: enriquecimento das águas em nutrientes que favorecem o crescimento de algas e plantas aquáticas que podem tapar toda a luz às algas que estão por baixo, reduzindo assim a fotossíntese e consequentemente a oxigenação da água.

Mais preocupante, no nosso país, é a poluição das águas dos rios e ribeiros, pelo lançamento de águas residuais urbanas nos seus leitos sem qualquer tipo de tratamento.

Programar um sistema de rega

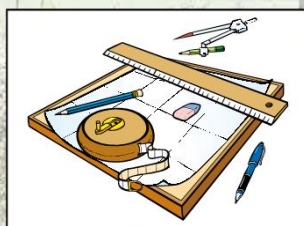
As plantas não recebem da natureza toda a água de que necessitam.

Um sistema de rega automático permite-lhe:

- Fornecer com regularidade a água necessária para as suas plantas.
- Ter um relvado sempre verde.
- Manter o seu tempo livre para se dedicar a actividades de lazer e repouso.
- E, especialmente, poupar água.



1 *Desenhe um esquema do seu jardim*



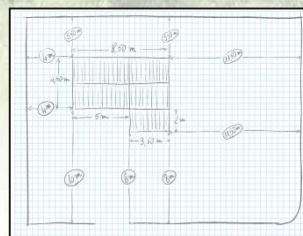
Para desenhar o seu plano necessita de:

- 1 folha de papel
- 1 fita métrica
- 1 compasso
- 1 lápis
- 1 marcador
- 1 régua
- 1 borracha

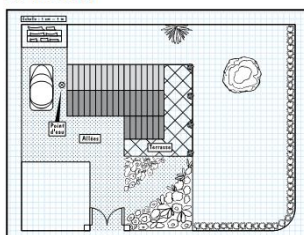
Comece a desenhar o esquema do seu jardim pela localização da casa e da linha de fronteira do terreno.

Desenhe os passeios, terraços, anexos, etc. utilizando um ângulo da casa como ponto de referência.

Indique as áreas que devem ser regadas e as que não devem ser regadas. Indique também a localização de árvores, arbustos, sebes e canteiros.



Indique a localização do ponto de fornecimento de água e possíveis declives do terreno.



Depois de concluir o desenho e verificar a sua precisão, passe o esquema para a folha de papel milimétrico que se segue.

2 Calcule a pressão e o caudal da sua instalação

Disponibilidade de água

Pressão

(força exercida pela água numa dada superfície)



É expressa em quilogramas por centímetro quadrado (kg/cm^2), ou em bar e é medida através de um manómetro de pressão ligado à torneira de entrada de água.

Se não possuir um manómetro de pressão, pergunte à companhia de fornecimento de água qual a pressão da água.

Para funcionar correctamente, a sua instalação deve ter pelo menos uma pressão de, $2 kg/cm^2$ (2 bar). Caso a pressão seja superior a $5 kg/cm^2$ (5 bar), é necessário utilizar um redutor de pressão.

Caudal

(quantidade de água fornecida durante um determinado período de tempo)



É expressa em metros cúbicos por hora (m^3/h) e vem indicada no seu contrato com a companhia de fornecimento de água. Recomendamos que verifique o caudal por si próprio: encha com água um balde de 10 litros a partir da **torneira mais próxima do contador da água** e verifique quanto tempo leva a encher o balde (em segundos).

**Caso utilize uma bomba, consulte a nota técnica que indica a pressão e o caudal disponíveis.*

PRINCÍPIO DE CÁLCULO DO CAUDAL

$\frac{\text{conteúdo (litros)}}{\text{tempo (segundos)}} \times 3,6 = \text{caudal em } m^3/h$

No nosso exemplo, o balde foi atestado com 10 litros em 12 segundos.

Utilizando a fórmula acima mencionada: $10 \times \frac{3,6}{12} = 3 m^3/\text{hora}$

Programadores de rega e aspersores

RAIN BIRD®

ANATOMIA DE UM SISTEMA DE REGA AUTOMÁTICO



Tubagem com gotejadores integrados em linha



Install Confidence™. Install Rain Bird®.

Rega de Espaços Verdes

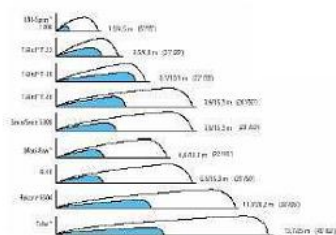
Planear o Sistema de Irrigação

Alguns factores a ter em conta para o planeamento da instalação de um sistema de irrigação:

- Necessidade de água das plantas
- Área de rega
- Capacidade de retenção do solo
- Recursos de água existentes
- Obstáculos existentes (plantas que possam dificultar a projecção da água para alguns locais)

Para elaborar um plano de rega conveniente é indispensável obter:

- Planta do local a escala 1:200 ou superior
- Levantamento dos obstáculos existentes
- Áreas a regar e diferentes necessidades
- Modelação do terreno (taludes, etc.)
- Características de pressão e caudal do ponto de água existente



Alcance de alguns modelos de aspersores



Um sistema bem dimensionado promove economia no consumo da água e contempla as diferentes necessidades dos espaços a regar.

A qualidade da instalação e dos materiais vão consolidar no futuro o investimento de hoje.

Alguns cuidados a ter na instalação de sistemas de rega em relvados e canteiros

IRRIGAÇÃO

Rega gota a gota de relvados e canteiros

Rega com caudais e pressões baixas

Economia de água e energia

Solução total do vandalismo

Não molha estradas e ruas

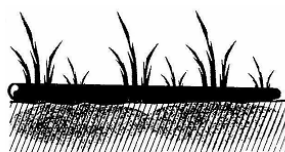
Rega de taludes e zonas desniveladas sem escoamento

Solução ideal para canteiros estreitos ou de forma irregular

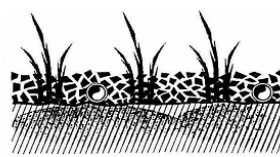
Resolve os problemas de rega em locais ventosos

O abuso indiscriminado de recursos hídricos para a manutenção dos relvados e o crescente aumento das necessidades está a ameaçar o fornecimento da água nos centros urbanos.

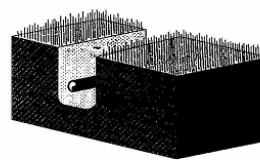
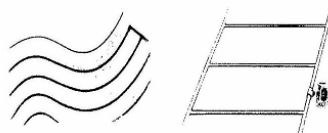
Os problemas de vandalismo, estradas e ruas encharcadas por água da rega, regar canteiros estreitos sem desperdício de água e falta de pressão na rede são questões



Superficial em canteiros



Escondido em "Mulch"



Enterrado em relvados

Exemplos de instalação em canteiros e relvados

ultrapassadas com este novo sistema de rega de espaços verdes.

Sistemas mistos de rega por aspersão e rega gota a gota subterrânea podem ser comandados por uma única central de programação e portanto usados complementarmente.

O Sistema utiliza:

- Uma válvula de ar de duplo efeito para evitar pressão negativa o chamado efeito sucção dentro da tubagem no fim de cada ciclo de rega
- Um filtro de lamelas com dupla acção. Filtragem e injeção de micropartículas de uma substância que repele a entrada de raízes nos gotejadores

- Uma válvula de lavagem que efectua uma purga de água no início de cada rega.
- Um regulador de pressão

Fontes:

Manual de Boas Práticas agrícolas (edição do M.A.).

Apontamentos de Rega e Drenagem ESAC.

Instituto da Água.

Site da União Europeia (www.europa.eu/).

Rain Bird