

1	VERSÃO 3	JUL 2006	<b>PROJETO 04:015.08-014</b>
<b>REQUISITOS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE IRRIGAÇÃO</b>			
1º Projeto de Norma			
Palavras-chave: Projeto de irrigação, Irrigação páginas			
Folha provisória - não será incluída na publicação como norma			

2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29

2

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>PREFÁCIO .....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....</b>	<b>2</b>
<b>DEFINIÇÕES.....</b>	<b>2</b>
<b>REQUISITOS .....</b>	<b>3</b>
A. LEVANTAMENTO DE DADOS DA ÁREA.....	3
<b>CRITÉRIOS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>7</b>
<b>OBSERVAÇÕES / SUGESTÕES .....</b>	<b>7</b>

## APRESENTAÇÃO

**(I)** Este Projeto de Norma:

- 1) foi preparado pela CE-04:015.08 - Comissão de Estudo de Irrigação e Drenagem, do ABNT/CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos;
- 2) recebe sugestões de forma e objeções de mérito, até a data estipulada no Edital correspondente;
- 3) não tem valor normativo.

**(II)** Tomaram parte na elaboração deste Projeto:

## **PREFÁCIO**

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

## **OBJETIVO**

Esta Norma estabelece parâmetros de comunicação e informações necessárias para a elaboração e apresentação de projetos de irrigação pressurizadas pelos métodos de aspersão e localizada (microaspersão e Gotejamento).

## **REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma.

## **DEFINIÇÕES**

Para os efeitos desta Norma aplicam-se as seguintes definições:

Área irrigada – Área irrigada, sem descontar carreadores e outros impedimentos (há)

Área útil irrigada - Área efetivamente irrigada pelo sistema proposto.(há)

Tempo de Operação por Posição – Tempo que o sistema fica operando (irrigando) o mesmo local.(h)

Tempo de operação Diário – Tempo total de operação de sistema no dia.(h)

Turno de Rega – Tempo necessário para que o sistema de irrigação volte a operar na mesma posição (dias)

Uniformidade de Distribuição de Água

Linha Lateral – Linha porta emissores.

Linha de Distribuição – Linha que conduz água para as linhas laterais.

Linha Principal – É a linha de tubulação que vai do cabeçal de controle às linhas de distribuição.

Lamina Líquida Diária – Volume de água aplicado à planta, diariamente, descontando a eficiência do sistema. (mm)

Lamina Bruta Diária – Volume de água aplicado a planta , diariamente. (mm)

Lamina Aplicada por Turno de Rega – Volume de água aplicado à planta, de forma a tender o turno de rega proposto.(mm).

## **DADOS DE ENTRADA**

### **REQUISITOS BASICOS**

São os dados necessários, e que dão o embasamento para que o projeto de irrigação possa ser executado. São informações que devem ser fornecidas pelo consumidor, sobre as quais será dimensionado o sistema de irrigação.

As informações necessárias dividem-se em alguns grupos:

#### **A. Levantamento de Dados da Área a ser Irrigada**

Deverão ser informados os seguintes dados sobre a área irrigada:

1. Área a ser irrigada em hectares ou m<sup>2</sup>.
2. Espécie de cultura plantada ou a ser plantada e o espaçamento entre plantas e entre linhas, incluindo as diferentes variedades e datas de plantio.
3. O tipo de solo deve ser observado, e informado:
  - a. Quanto à sua textura: argilosa, arenosa ou textura média.
  - b. É desejável verificar a taxa de infiltração básica do solo, e a Curva de Retenção de Água no Solo, principalmente para projetos por Aspersão.
4. Topografia do terreno: Deve ser fornecida planta plani-altimétrica com os detalhamentos do plantio e principais características da área, incluindo ponto de tomada de água e sentidos de plantio.

As curvas de nível devem ser no máximo a cada 1,0m para Sistemas de irrigação Localizada e a cada 5m para Sistemas de Aspersão.

As Plantas Planialtimétricas são a base para a elaboração de Projetos de Irrigação e, portanto, a qualidade das informações nela contidas são imprescindíveis para a construção de um bom projeto. Cabe ao fornecedor destas informações a responsabilidade por sua exatidão.

#### **B. Dados sobre as Características da Operação**

1. Precipitação desejada ou calculada (em mm ou litro por planta/dia). Caso não haja, este dado pode ser calculado pelo projetista, que leva em conta os dados climatológicos da região em que será instalado o equipamento. Estes dados, depois de prontos devem ser submetidos a aprovação por escrito e confirmados pelo cliente.

São desejáveis os seguintes dados climatológicos da região, tais como:

- Precipitação
- Evaporação do Tanque Classe A
- Evapotranspiração
- Velocidade do vento
- Temperatura média
- Umidade relativa

133 2. Tipo de sistema a ser utilizado ou as alternativas possíveis.

134  
135 3. Horas de funcionamento desejado por dia: máximo de horas de  
136 funcionamento possível.

137  
138 4 . Turno de Rega

139  
140 **C. Dados sobre as Características da Água a ser utilizada**

141  
142 1. Quantidade Outorgada

143  
144 2. Caso não haja Outorga, quantidade da água disponível na  
145 estação seca.

146 a. Se a água for captada numa fonte de água corrente (rio,  
147 riacho, canal, etc) determinar a sua vazão em litros/segundo ou metros  
148 cúbicos/hora;

149 b. Se a captação for feita em um reservatório (represa, açude,  
150 etc) determinar o seu volume em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), vazão de saída.

151  
152 c . Deve ser alertada da importancia da documentação  
153 necessária para a regularização da captação de água, de acordo com a  
154 legislação vigente.

155  
156 Para definir local de captação de água, coletar informações sobre o  
157 comportamento do local em épocas de chuva (presença de  
158 correnteza, enchentes, etc.)

159  
160 3 .Qualidade da água:

161  
162 É recomendável a coleta e análise de água em laboratório, para a  
163 detecção dos seguintes pontos principais:

164 Para Sistemas de Irrigação Localizada:

- 165  
166 1. Condutividade Elétrica (E.C.), em unidade de (mmhos/cm) ou dS/m  
167 2. Salinidade total ou total de sais dissolvidos, em unidade ppm (parte por  
168 milhão)  
169 3. Medida de acidez – ph  
170 4. Ferro solúvel (Fe<sup>+2</sup>), manganês (Mn) e Sulfeto de Hidrogênio, em mg/l  
171 (miligrama por litro) ou ppm ( parte por milhão).  
172 5. Sólidos totais em suspensão na unidade mg/l (miligrama por litro) ou ppm  
173 ( parte por milhão).  
174 6. Turbidez na unidade de NTU.  
175 7. Dureza (ppm ou mg/l)

176  
177 A critério do responsável técnico pelo Projeto pode ser necessário uma análise  
178 mais completa, como segue:

- 179  
180 1. Elementos químicos positivos (cation): cálcio (Ca<sup>+2</sup>), magnésio (Mg<sup>+2</sup>) e  
181 sódio (Na<sup>+1</sup>), tudo na unidade de miliequivalente por litro (meq/l) ou ppm  
182 (parte por milhão)

183

184 Obs: Para a coleta de água para a determinação de sulfetos é necessário pegar  
185 um frasco de 300 ml de vidro ou plástico preservado com 1 ml de Acetato de  
186 Zinco 2 N e não aerar. A amostra deve ser entregue no laboratório para análise  
187 o mais rápido possível no máximo 12 horas depois da coleta porque o Sulfeto  
188 de Hidrogênio é volátil.

189  
190 2. População Bacteriana na unidade Unidade Formadora de Colônias por  
191 mililitro (U.F.C./ml) ou Número de Colônias/ml - A amostra deve ser  
192 entregue no laboratório para análise o mais rápido possível no máximo 12  
193 horas depois da coleta e deve ser conservada em gelo.

194  
195 3. Nitrato-nitrogênio (NO<sub>3</sub>-N), Cloreto e Boro na unidade mg/l (miligrama por  
196 litro) ou ppm ( parte por milhão).

197  
198 4. Bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) na unidade de miliequivalente por litro (meq/l).  
199 Obs: Pegar uma amostra em um frasco de plástico de 1 litro. Não precisa  
200 ser preservado.

201  
202 5. Concentração de Sólidos Suspensos (ppm ou mg/l)

203  
204 6. Concentração de Fósforo Total (ppm ou mg/l)

205  
206  
207 7. Concentração de Nitrogênio na forma de nitrato e amônio ( maior 5 ppm –  
208 problemas com algas

209  
210 Para Sistemas de Irrigação por Aspersão, acrescentar PH da água, para  
211 avaliação do potencial de corrosão em relação a bocais e Material de Tubulações  
212 utilizadas.

213  
214 Para utilização de águas de reuso, deve ser seguida a legislação vigente.

#### 215 216 **D. Dados sobre as Características do Acionamento**

217  
218 1. Tipo de acionamento para a bomba:

- 219 • Elétrico: voltagem e fases;
- 220 • Diesel
- 221 • Trator: marca, modelo e potência
- 222 • Outros

223 Caso já haja bomba centrífuga e ou motor para acionamento,  
224 especificar todos os dados disponíveis tais como:

- 225 • Marca
- 226 • Modelo
- 227 • Potência
- 228 • Rotação
- 229 • Vazão
- 230 • Altura de sucção de recalque
- 231 • Diâmetro dos rotores
- 232 • etc

233  
234 Com base no levantamento de dados da área a ser irrigada, elabora-se o  
235 projeto de irrigação mais viável, técnica e economicamente.

236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287

## CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Todo projeto de irrigação deve ser dimensionado de forma a proporcionar ao usuário todas as informações necessárias para o seu entendimento e operação. O dimensionamento hidráulico deve seguir parâmetros definidos pela literatura internacional, respeitando, obrigatoriamente as seguintes situações:

- 1) Uniformidade de distribuição – O Coeficiente de Uniformidade de Distribuição base para o dimensionamento deve ser de:
  - 85% ou superior para Sistemas de Gotejamento e Microaspersão
  - 80% ou superior para Sistemas de Aspersão
- 2) Velocidade do Fluxo nas Tubulações e Estruturas
  - A velocidade da água nas tubulações devem seguir os seguintes critérios:
    - Máximo de 1,5 m/s para tubulações de Sucção
    - Máximo de 2,5 m/s para tubulações adutoras
  - Para Válvulas e Filtros, seguir a recomendação dos fabricantes.
- 3) As folgas de potência utilizadas nos cálculos dos motores deve ser de:
  - Motores Elétricos – até 10 cv - 20% do consumo no eixo da bomba;
  - De 11 a 30 cv - 15% do consumo no eixo da bomba;
  - Acima de 30 cv – 10% do consumo no eixo da bomba.
  - Motores a Combustão – 20% do consumo no eixo da bomba para qualquer potência.
- 4) Dispositivos de Segurança – Todo sistema deve ser equipado com os dispositivos de segurança, (válvulas de alívio, válvulas antivácuo, ventosas), de forma a assegurar o perfeito funcionamento do sistema, seguindo as orientações dos fabricantes quanto a sua necessidade e instalação.

## DOCUMENTAÇÃO DE SAÍDA

Na documentação referente ao projeto de irrigação, fornecida ao cliente deve constar as seguintes informações:

1. Definição da precipitação ou lâmina a ser aplicada na área. É desejável a demonstração dos dados climatológicos que levaram ao valor utilizado no dimensionamento.
2. Seleção do equipamento mais adequado ou das alternativas dos equipamentos para a área: esta seleção leva em consideração a cultura plantada ou a ser plantada, a topografia da área, o tamanho da área e a disponibilidade de água;
3. Caracterizar emissor utilizado e variação máxima de pressão tolerada, para atender a uniformidade proposta.
4. Posição do emissor em relação à cultura (linha simples, dupla, número de emissores por planta)

288 5. Informação do turno de rega e tempo de funcionamento por  
289 posição, número de parcelas e setores e número de operações diárias., de forma  
290 a atender as necessidades de operação definidas pelo usuário. É desejável para  
291 aspersão ou para aplicações com turno de rega superiores a 01 dia informar  
292 características físicas do solo, principalmente, quanto à sua capacidade de  
293 armazenamento de água para atender a lâmina de irrigação necessária.

294 6. Cálculo da vazão: esse cálculo refere-se à vazão dos blocos e também  
295 total do equipamento e baseia-se na área a ser irrigada, na precipitação definida  
296 e o número de horas de trabalho diário;

297 6. Informar Perdas de Carga na Linha Lateral (para demonstrar a variação  
298 de pressão considerada dentro de um bloco típico).

299 7. Informar Perdas de carga na linha de Distribuição (para demonstrar  
300 variação de pressão dentro de um Bloco típico).

301 8. Dimensionamento hidráulico para o ponto crítico: Informar as perdas de  
302 carga consideradas para o dimensionamento das tubulações e dos acessórios,  
303 tais como: válvulas, hidrantes, cotovelos de derivação e outros, baseia-se na  
304 vazão total, na altura manométrica necessária e na velocidade da água no  
305 interior dos tubos.

306 8. Informar dados considerados para o dimensionamento do conjunto  
307 motobomba: o dimensionamento deste conjunto também baseia-se na vazão, na  
308 altura manométrica e na potência necessária. Na escolha da bomba, além dos  
309 itens anteriormente citados, deve-se atentar para que a bomba escolhida  
310 trabalhe no ponto de máximo rendimento ou próximo possível dele, e para a sua  
311 altura máxima de sucção;

312 9. Elaboração de planta ou croqui: efetuados os cálculos deve ser  
313 elaborada uma planta ou croqui, onde são locados o ponto de captação, a linha  
314 mestra, as linhas laterais, os acessórios e o posicionamento do equipamento, e o  
315 plano de operação;

316

317

## 318 **RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

319

320 O fornecedor do sistema de irrigação deve ser tecnicamente responsável pelo  
321 correto dimensionamento do sistema de irrigação fornecido, baseado nas  
322 informações recebidas do usuário. O fornecedor é responsável por entregar ao  
323 usuário uma quantidade de água contratada, com a uniformidade requerida e  
324 dentro dos parâmetros estabelecidos.

325 Ao usuário cabe o fornecimento das informações precisas de suas necessidades  
326 e opções de sistema e operação.

327 O fornecedor do equipamento é responsável pelo fornecimento de informações  
328 sobre a correta operação do sistema projetado, assim como informações sobre  
329 sua manutenção preventiva, aplicáveis ao sistema entregue.

330

## 331 **OBSERVAÇÕES / SUGESTÕES**

332 Deve haver a diferenciação na Norma das exigências quando da utilização  
333 de localizada e da aspersão

334

335