

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

AVALIAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO DO PERÍMETRO IRRIGADO SENADOR NILO COELHO

Clemente Ribeiro dos Santos^{1/}

José Monteiro Soares^{1/}

^{1/} Engº. Agrº., M.Sc. em Irrigação e Drenagem. EMBRAPA-CPATSA

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

RESUMO

Este trabalho foi conduzido no Núcleo 1 (N-1) do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, tendo como objetivo avaliar o estado de conservação dos aspersores e dos sistemas de Irrigação como um todo, visando oferecer subsídios à CODEVASF, à SUDENE, ao DNOCS e às Secretarias de Irrigação dos Estados, no que diz respeito à seleção, manutenção e conservação desses equipamentos, em perímetros Irrigados implantados ou em implantação. A avaliação foi feita em 81 dos 86 colonos do N-1 e foram inspecionados:

- 1) estado de conservação dos aspersores e seus componentes;
- 2) Modelo do aspersor quanto ao mecanismo que produz o movimento giratório;
- 3) altura do tubo de subida;
- 4) estado de conservação da tubulação da linha lateral, incluindo o anel de vedação e o pé de suporte do cano e;
- 5) uso de válvula automática com engate rápido para cada aspersor. Os resultados obtidos permitem fazer as seguintes considerações:

- 1) a vida útil do equipamento de irrigação em operação no N-1 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, compreendendo a tubulação de linha lateral, válvula automática, tubo de subida e aspersor, está bem abaixo do indicado pela literatura especializada;

- 2) 59,4% do total de pé de suporte dos canos encontram-se totalmente danificados e arrebentados;

- 3) a peça do aspersor MD20A ou MD20AD que mais se desgastou foi a borracha protetora do batedor, com 78% entre danificados e quebrados, enquanto que no modelo FABRIMAR,

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

desgaste maior foi no braço oscilante, com 22% entre danificados e quebraços;

4) modificações nos aspersores, tais como: alteração de velocidade de rotação, do diâmetro do bocal, da quantidade de bocais, da altura do tubo de subida, juntamente com a ocorrência de vazamentos nas conexões, deverão comprometer a vazão e a pressão de serviço do equipamento a nível de lote.

INTRODUÇÃO

No Brasil, atualmente, estão cadastradas 43 empresas fabricantes de equipamentos de irrigação por aspersão, dos quais poucas são as que mantêm área de desenvolvimento de produto e de controle de qualidade mais eficiente, não dispondo de campos de teste de desempenho. Segundo o IPT, (Guia Rural Abril, 1987) apenas 3% desses fabricantes apresentam um nível confiável de qualidade do produto final.

Para Rodrigues et alii (1990), apesar do investimento tecnológico que foi feito pela indústria nacional, os equipamentos de irrigação não têm sido manejados adequadamente, porque o irrigante não tem conhecimento da capacidade real do equipamento. Têm sido constatados problemas mecânicos em componentes de vários produtos da indústria de irrigação e há por isso, necessidade de melhor controle de qualidade pelo fabricante.

Numa área irrigada, a distribuição de água pelo conjunto de aspersores precisa ser uniforme e cada planta atingida pela chuva artificial precisa ter, à sua disposição, determinada quantidade de água que, retida pelo solo, permita seu adequado desenvolvimento. Em excesso, a água pode causar erosão do solo, perda de nutrientes, que são arrastados para o subsolo, e poluição dos rios e lagos por agrotóxicos e adubos nitrogenados solúveis.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Além disso, o solo encharcado não fornece oxigênio para a raiz. A água em quantidade insuficiente pode levar a planta a um estado de estresse e até provocar sua morte (Bernardo, 1982). Como os solos do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, de uma maneira geral, são rasos e arenosos, o excesso de água perdido por percolação poderá trazer problemas sérios, no futuro, de drenagem nas áreas mais baixas (Soares et alii, 1986).

Segundo Merriam & Keller (1978), para culturas com sistemas radicular raso, tais como tomate, feijão, melão e melancia, é recomendável que o valor de uniformidade de distribuição seja superior a 80% e que o coeficiente de uniformidade seja maior que 88%.

Outros fatores têm, também, influência marcante nestes baixos valores de eficiência de irrigação:

1. Péssimo estado de conservação dos aspersores e respectivas peças acessórias,
2. Deficiente controle de qualidade do produto final, como consequência de problemas de usinagem, fundição e inadequada matéria-prima;
3. Falta de controle, pelo fabricante, com referência à qualidade do material sem vista a reposição e/ou recuperação de peças originais.

Quando os aspectos acima acontecem ao mesmo tempo, a consequência imediata é a quebra do aspersor e/ou desgaste prematuro das partes acessórias, que, se não forem substituídas a tempo, irão comprometer o desempenho e afetar a durabilidade dos sistemas e equipamentos de irrigação.

Segundo SOARES et alii (1986), testes realizados com aspersores DANTAS, (DAN METAL, s.d.) modelo MD20A, com bocais de

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

1. Estado de conservação dos aspersores e seus componentes;
2. Modelo do aspersor, levando em conta o tipo de mecanismo que produz seu movimento giratório;
3. Altura do tubo de subida;
4. Estado de conservação da tubulação de linha lateral, incluindo o anel de vedação e pé de suporte do cano;
5. O uso de válvulas automáticas com engate rápido, para cada aspersor.

Foram anotados, ainda, o ano de início de operação, segundo o modelo, e o estado de funcionamento de cada aspersor, classificando-o, preliminarmente, como normal ou defeituoso.

Para cada colono foi utilizada uma ficha técnica, cujo conteúdo englobava os cinco aspectos acima mencionados, de modo que foi possível relacionar cada parte acessória do aspersor e avaliá-la conforme os níveis de classificação anteriormente referidos.

Todas as peças ou partes acessórias, que são características de cada modelo de aspersor, foram examinadas. Estas peças acessórias ou partes componentes, identificadas conforme a Figura 1, foram basicamente as seguintes: 1) corpo do aspersor; 2) junta da base do corpo; 3) braço oscilante; 4) juntas da base do braço; 5) batedor do braço oscilante (martelo); 6) borracha protetora do batedor; 7) bocais; 8) defletor; 9) pino do defletor; 10) mola de controle e 11) pino da mola de controle.

Para avaliação do estado de conservação dos componentes acima, foram adotados os seguintes níveis de classificação: bom; regular; desgastado e quebrado; adaptado, bem como a ausência de determinada peça componente do aspersor.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

3,1 x 2,5 mm (no setor de colonização) e de 5,6 x 2,5 mm (no setor de pequena empresa) do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, em Petrolina-PE, revelaram que, no setor de colonização, a uniformidade de distribuição de água dos aspersores variou de 69,73 a 74,20%, o coeficiente de uniformidade variou de 82,91 a 86,08% e a eficiência de irrigação variou de 47,23 a 67,27%. Para o setor de pequenas empresas, a uniformidade de distribuição foi de 49,58%, o coeficiente de uniformidade de 69,99% e a eficiência de irrigação de 50,30%. Os valores de eficiência de irrigação estão sendo muito abaixo dos recomendados pela literatura especializada e são decorrentes da variação de pressão de serviço verificada tanto em lotes de colono como em áreas de pequena empresa.

Assim sendo, foi conduzido este trabalho no Núcleo 1 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, tendo como objetivo avaliar o estado de conservação dos aspersores e do sistema de irrigação como um todo, visando oferecer informações técnicas à CODEVASF, ao DNOCS, a SUDENE e às Secretarias de Irrigação dos estados, no que diz respeito à aquisição, manutenção e conservação desses equipamentos, em perímetros irrigados implantados ou em implantação.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizada no Núcleo 1 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, setor de colonização, durante os períodos de outubro/88 e de julho/89 a setembro/89.

A avaliação qualitativa dos equipamentos de irrigação foi feita em 81 dos 86 lotes de colonos existentes no Núcleo 1, por meio de questionários individuais. Em cada lote, foram inspecionados os seguintes aspectos:

Quadro 1 - Avaliação do sistema de irrigação compreendendo a tubulação da linha lateral, os aspersores e seus componentes, realizada durante o ano de 1989 no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho.

Quantidade de Lotes	Derivação		LINHA LATERAL												ASPERSORES													
			Tubulação existente				Pé de Suporte				Anel de vedação				Válvula automática			Tubo de subida			Modelo do Aspersor			Funcionamento				
	Conservação		QUANTIDADE				Conservação				QUANTIDADE				Quantidade			Altura (m)			Quantidade			Quantidade				
	Nor	Rdq/Rd	B	Id	Rd	Rdq	Ad	B	Id	Rd	Rdq	Ad	P	A	V	Tc	1,00	0,75	0,50	MD	ZOR	FABRI MAR 1	FABRI MAR 2	OUTROS	NORMAL	DEFEITUOSOS		
(81)	49	15	17	5212	4000	688	230	288	2	646	149	65	1480	282	4677	1887	1415	716	142	1685	9	1111	1602	159	330	61	1530	1022

Legenda: B = Bom

Id = regular

Rd = ruim, desgastado

Rdq = ruim, desgastado, quebrado

Ad = adaptado (modificado)

Nor = normal

P = presente

A = ausente

V = com vazamentos

Tc = tubo colado com araldite ou durepóxi.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Quadro 2 - Avaliação do estado de conservação do aspersor modelo MD20A e MD2DAD e de suas partes acessórias, no Núcleo 01 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho.

Partes acessórias	Conservação						
	B	R	Rd	Rdq	Ad	A	P
01 Corpo do aspersor	1020	40	443	94	01	04	-
02 Junta base do corpo	1469	69	45	17	04	06	-
03 Batedor do corpo	1279	12	215	54	-	42	-
04 Borracha protetora batedor	261	19	1253	05	06	58	-
05 Docal (is)	1536	--	33	11	06	16	-
06 Braço oscilante	825	38	671	50	03	13	-
6a J base braço (arr. bronze)	334	34	859	18	110	247	-
6b J base braço (arr. nylon)	402	44	828	17	115	196	-
07 Defletor	1539	01	21	14	04	23	-
08 Pino de defletor	1480	12	73	09	02	26	-
09 Mola de controle	1480	25	72	06	--	19	-
10 Pino de mola (clips)	-	--	--	--	487	179	936

Legenda: B = bom
 R = regular
 Rd = ruim-desgastado
 Rdq = ruim-desgastado-quebrado
 Ad = adaptado (modificado)
 A = ausente
 P = presente

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Quadro 3 - Avaliação do estado de conservação do aspersor modelo Fabrimar 1 e Fabrimar 2, e de suas partes acessórias, no núcleo 01 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho.

Partes acessórias	Conservação						
	B	R	Rd	Rdq	Ad	A	P
01 corpo do aspersor	855	13	100	13	--	-	-
02 Junta base do corpo	947	05	25	04	--	--	-
03 Batedor do corpo	933	07	41	--	--	--	-
04 Borracha protetora batedor*	--	--	--	--	--	--	-
05 Boca (ls)	860	03	08	01	20	89	-
06 Braço oscilante	706	44	174	46	--	11	-
6a J base braço (arr. bronze)	751	10	36	01	--	183	-
6b J base braço (arr. nylon)	763	14	36	--	--	168	-
07 Defletor	958	05	09	09	--	--	-
08 Pino de defletor*	--	--	--	--	--	--	-
09 Mola de controle	938	10	00	01	--	12	-
10 Pino de mola (clips)	-	--	--	--	07	153	821

* O desenho deste modelo não tem essa parte.

Legenda: B = bom
 R = regular
 Rd = ruim-desgastado
 Rdq = ruim-desgastado-quebrado
 Ad = adaptado (modificado)
 A = ausente
 P = presente

IX CONIRD

XI

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Quadro 4 - Avaliação do estado de conservação do aspersor modelo SAMOTO (7 unidades), AGROPOLO (unidades) e TOP-2 (6 unidades) e de suas partes acessórias, no núcleo 01 do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho.

Partes acessórias	Conservação						
	B	R	Rd	Rdq	Ad	A	P
01 corpo do aspersor	19	--	--	--	--	--	-
02 Junta base do corpo	19	--	--	--	--	--	-
03 Batedor do corpo	19	--	--	--	--	--	-
04 Borracha protetora batedor	06	--	03	-	--	10	-
05 Docul (is)	19	--	--	--	--	--	-
06 Braço oscilante	17	01	--	01	--	--	-
6a J base braço (arr. bronze)	07	--	--	-	--	12	-
6b J base braço (arr. nylon)	15	-	--	--	--	04	-
11/ Defletor	19	--	--	--	--	--	-
08 Pino de defletor	09	--	--	--	--	10	-
09 Mola de controle	18	--	01	--	--	-	-
10 Pino de mola (clips)	-	--	--	--	01	04	14

Legenda: B = bom
 R = regular
 Rd = ruim desgastado
 Rdq = ruim-desgastado-quebrado
 Ad = adaptado (modificado)
 A = ausente
 P = presente

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Na inspeção da tubulação da linha lateral, consignou-se a quantidade de tubos existentes, a quantidade de anéis de vedação e respectivo estado de conservação, observando-se a presença de vazamentos e a ausência ou presença do pé de suporte do cano, em todos os níveis de classificação acima indicados.

Nos aspersores modelo Fabrimar (de um bocal e dois bocais), mesmo quando recém-adquiridos, foi constatada a inexistência da junta da base do braço oscilante (arruelas), evidenciando, deste modo, que estes aspersores não estão montados conforme suas especificações técnicas.

Para o caso dos bocais, no ítem de classificação adaptado, foram usadas duas anotações simbólicas: adaptado¹, indicando que a peça foi danificada e retirada do local próprio e adaptado², denotando que foi aberto mais um orifício, ficando o aspersor com dois bocais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são apresentados nos Quadros 1, 2, 3 e 4.

Inicialmente pode ser observada, pelos questionários individuais que foi aplicada, uma variação muito grande do número de aspersores e de linhas laterais em operação, para cada colono. A disposição do equipamento de irrigação, em função da área de cada lote de colono, foi dimensionada previamente, de modo a comportar, em média, 16 a 21 aspersores, por linha lateral. Atualmente, existem 8% dos lotes funcionando com uma só linha lateral, enquanto 25% dos lotes operam com uma linha lateral completa e as outra linha com apenas 1/3, 1/2 ou 3/4 de sua extensão, isto porque ou os aspersores estão danificados e encontram-se ausentes ou as linhas laterais, juntamente com os asper

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

sores, válvulas automáticas e tubos de subida se encontram danificados ou também acham-se ausentes por uma razão qualquer. Desse modo, apenas 67% dos lotes avaliados no Núcleo 1 estão operando com as duas linhas laterais completas.

Assim sendo, torna-se necessário analisar pormenorizadamente o estado de conservação atual do equipamento de irrigação existente, a nível de cada lote. A ficha analítica apresentada nos Quadros 1, 2, 3 e 4 permite proceder-se a uma avaliação mais detalhada, a fim de que se possa planejar e apresentar algumas alternativas de manejo adequado e mais racional do sistema de irrigação, buscando, com isso, aumentar a eficiência econômica de uso do lote, como um todo.

A seguir, apresenta-se uma discussão detalhada dos componentes do sistema de aspersores e seu funcionamento.

3.1. Engate rápido com válvula automática x tubo de subida para aspersor.

O uso corrente da válvula automática tem encontrado alguma resistência por parte do irrigante, sob alegação de que é mais exigente ou requer mais uma tarefa o ato de recolher todas as válvulas no final do dia de irrigação. Esse é um cuidado necessário, porque a presença da válvula automática na linha lateral facilita o desacoplamento. Contatou-se que apenas 46% das válvulas automáticas instaladas encontram-se em funcionamento.

A válvula automática é ligada à linha lateral por meio de rosca, enquanto que o tubo de subida com aspersor é ligado à válvula automática por meio de engate rápido.

A maioria dos canos com saída para aspersor, que foram inspecionados, não tem mais o pé de suporte. Então, os irrigantes criam adaptações, a fim de sanar este problema, conforme

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

se pode verificar na Figura 2. Na maioria dos casos, os pés de suporte foram arreventados por causa da falta de cuidado em seu manuseio, e/ou porque esses suportes são frágeis (chapas de alumínio com espessura de 5 mm). Quando o sistema está em funcionamento, ocorre uma vibração contínua e persistente do conjunto aspersor-tubo de subida-válvula, provocando um desgaste na rosca de saída do cano, fazendo com que apareçam vazamentos ao longo da linha lateral. Além do mais, têm-se verificado vazamentos no corpo da válvula, ocasionados pelo desgaste no obturador e/ou relaxamento na mola e na vedação base-corpo da válvula. Foram constatados vazamentos em aproximadamente 27% das válvulas inspecionadas. Isto pode estar relacionado ao péssimo controle de qualidade final (válvula automática e conexões roscáveis) pelo fabricante.

A fim de minimizar esses vazamentos, o irrigante recorre a medidas paliativas, usando chapas metálicas ou pedaços de cano de PVC rígido, conforme Figura 3. Esse tipo de restauração já foi praticado pelos irrigantes em 29% das válvulas, onde o sistema de acoplamento tornou-se fixo e com isso eliminou-se a vantagem de engate rápido do aspersor - tubo de subida com a linha lateral.

Quando as roscas dos canos são recuperadas, podem-se adotar as seguintes medidas preventivas, a fim de minimizar a ocorrência de vazamentos na conexão: 1) utilização de tripés de suporte nos tubos de subida ou 2) fazer a adaptação no pé de suporte dos canos de saída para aspersor. A primeira medida é menos viável porque envolve a utilização de recursos financeiros. A segunda alternativa é mais prática e requer apenas a utilização de um pedaço de madeira serrada ou cano de PVC rígido e cola araldite ou massa epóxi (resina que contém epóxi).

Quanto à altura do tubo de subida, constatou-se que 57% dos tubos apresentavam 1,00 m de comprimento e o restante

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

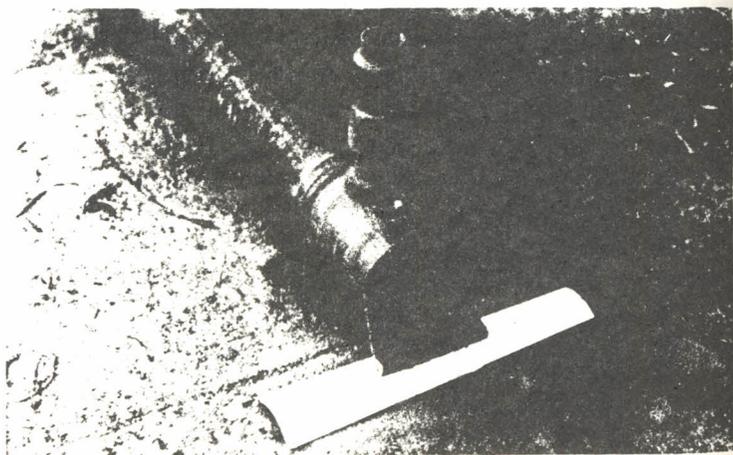


Figura 2 - Adaptação para o pé de suporte feita de pedaço de cano de PVC, pelo próprio irrigante "in loco".



Figura 3 - Detalhe de "vedação" para evitar vazamento, confeccionada "in loco" pelo irrigante, usando pedaço de chapa metálica.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

apresentava 0,50 m de comprimento. Entre os 81 lotes visitados , apenas 30% dispõem de duas linhas laterais dotadas de tubos de subida da mesma altura. Os demais lotes apresentam as duas linhas laterais com tubos de subida com 0,50 e com 1,00 m de altura. Isto pode condicionar variações na uniformidade de distribuição de água entre os aspersores ao longo da linha lateral.

3.2 Tubulação da linha

Todos os lotes no Núcleo 1 foram projetados para funcionar com duas linhas laterais. Considerando-se que as válvulas de derivação são fixas, cada lote dispõe de dois volantes que permitem o acesso automático à respectiva linha principal. Apenas 60% dos lotes estão com os volantes e os respectivos pinos em bom estado de conservação e em condições plenas de operacionalização, enquanto que 12% dos lotes funcionam com apenas um volante e os 28% restante dos lotes têm os dois volantes e respectivos pinos danificados e sem condições de uso. Nestes casos, o irrigante usa pedaços de madeira ou de cantoneira amarrados com arame, para abertura e fechamento das válvulas de derivação e das respectivas linhas secundárias.

Dos 5.212 canos inspecionados, foram constatados que mais de 10% deles apresentam defeitos em maior ou menor grau. Verificou-se, também que 5% dos canos apresentam as extremidades quebradas ou amassadas e 5% totalmente amassadas e fora de uso

Este tipo de problema está inteiramente relacionado à falta de cuidado do irrigante por ocasião da mudança de posição da linha lateral. Normalmente, o transporte dos canos, nesta operação, é feito com dois ou até três tubos de uma só vez por um ou dois irrigantes, respectivamente. Isto pode provocar rachaduras na extremidade dos tubos e, conseqüentemente, a danificação por completo da peça.

Constatou-se ainda que 56% dos canos da linha lateral apresentaram o pé de suporte inteiramente danificado. A durabilidade e o desempenho de todo equipamento de irrigação depende, em primeira instância, do bom estado do pé de suporte dos canos. Quando estes deixarem de funcionar, o aspersor e a válvula ficam à mercê da capacidade abrasiva do solo.

Deve-se considerar, ainda, que no final de cada safra, o equipamento de irrigação não é apropriadamente acondicionado em local coberto, sobre estrados de madeira, conforme recomendação do fabricante. Como consequência, tem-se uma redução da vida útil desses equipamentos. Evidencia-se, assim, a falta de informações técnicas necessárias ao conhecimento do irrigante para o manejo e a operação do sistema de irrigação a nível de lote.

3.3. Modelo de aspersor e estado de funcionamento

Quando foi implantado o Núcleo 1 do Perímetro Irrigado do Senador Nilo Coelho, em janeiro de 1984, o modelo de aspersor selecionado para funcionar foi o DANTAS, (DAN METAL, s.d.) tipo MD20A e MD20AD, já citado anteriormente. Este aspersor é do tipo rotativo de impacto, constituído das seguintes partes: base com juntas de borracha; junta da base do corpo; corpo do aspersor; batedor do braço e borracha protetora do batedor; bocais; trava; eixo do corpo; martelete (deflector) com triângulo; pino do martelete; braço oscilante com contrapeso e mola de controle com o clips ou pino.

Nos aspersores rotativos de impacto, o movimento de rotação processa-se mediante os golpes, suaves e rítmicos, que o braço oscilante produz no corpo do aspersor, como consequência de seu contato intermitente como o jato de água. O aspersor recupera sua posição anterior pela movimentação de um eixo vertical ou inclinado, ou de um contrapeso, circunscrevendo, assim, uma volta

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

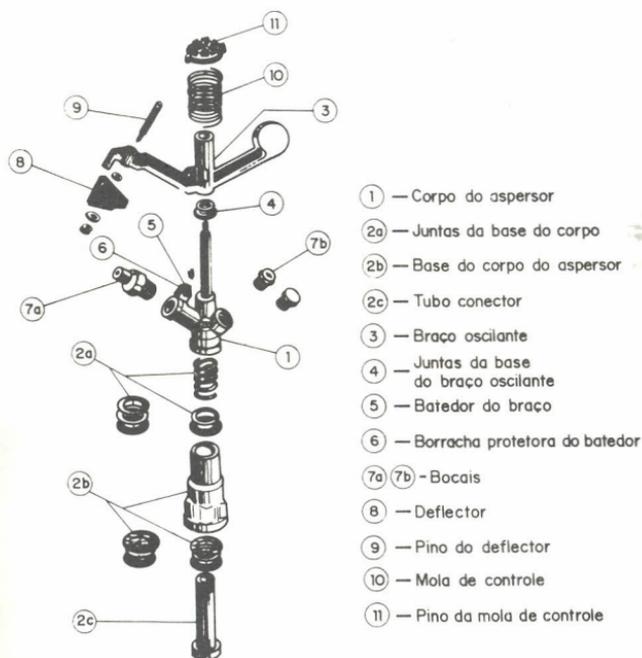


Figura 1 - Detalhe das peças ou partes constituintes de um aspersor do tipo rotativo de impacto.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

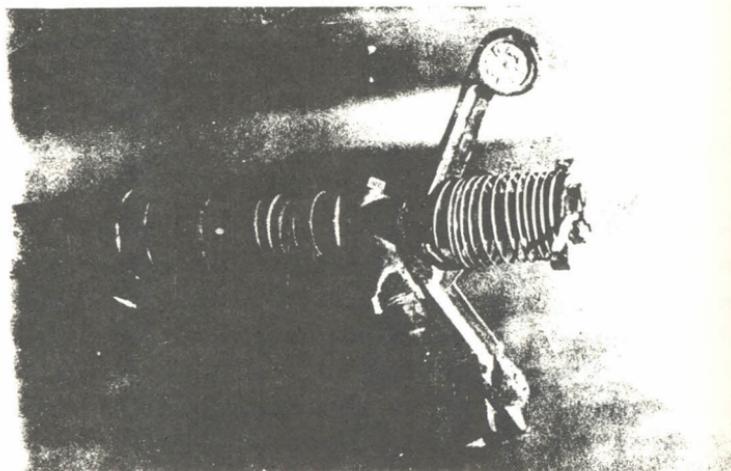


Figura 4 - Ilustração da parte do corpo que sustenta os bocais em estado de conservação classificado como Rdq.

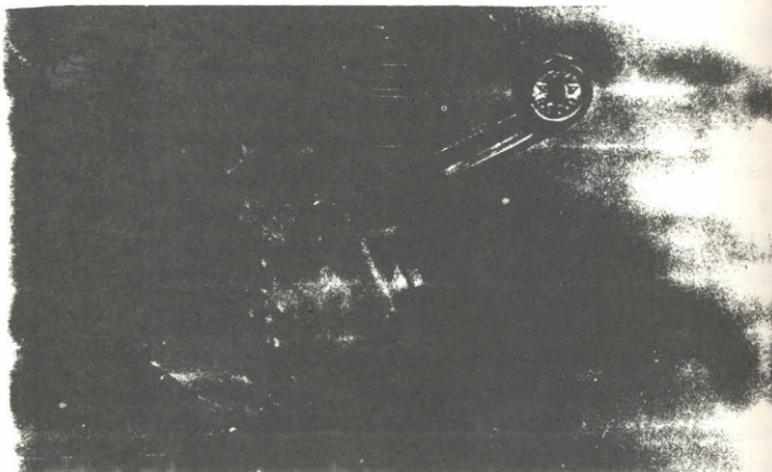


Figura 5 - Demonstração de tipo de artifício usado pelo irrigante visando proteger o batedor (martetele) do corpo do aspersor.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

completa (Shani & Sapir, 1984). Uma variação no número de golpes por minuto pode afetar a qualidade de distribuição de água. Deve-se controlar minuciosamente a normalidade da mola que controla o ritmo do movimento. Do mesmo modo, é essencial uma velocidade de giro uniforme (Garcia, 1988).

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 condensam resultados complicados das fichas individuais que mostram que os lotes de número 459, 465, 478, 484, 498, 499, 502, 513a e 535 possuem dois modelos de aspersor MD20A e MD20AD). Pode-se verificar que 41,2% dos aspersores em operação apresentavam seu funcionamento defeituoso, caracterizado pelo roçamento do braço oscilante no corpo do aspersor. Como consequência, tem-se um retardamento no movimento giratório, que altera o alcance do raio e, por sua vez, a distribuição de água e a eficiência de irrigação. Este defeito pode estar relacionado com a idade do material (cinco anos), bem como com a qualidade e a falta de manutenção dos aspersores.

O roçamento do braço oscilante é condicionado pelos desgastes das arruelas de bronze e de nylon localizadas na base do aspersor. Constatou-se que em muitos aspersores estas arruelas não existem.

Verificou-se, também, que os aspersores modelos Fabrimar 1 e Fabrimar 2, com três anos de uso, apresentaram defeito de funcionamento da ordem de 10%, com exceção do lote número 533, que apresentava 96% dos aspersores com defeitos de funcionamento. Segundo a literatura especializada, (Manual do Irrigante, 1987) a vida útil dos aspersores móveis deve oscilar entre 10 e 15 anos.

3.4. Corpo do aspersor x junta da base do corpo x batedor do corpo x borracha protetora do batedor.

O corpo do aspersor é a peça básica de sustentação e

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

de equilíbrio de todo o aspersor. Normalmente, esta peça é fabricada com metais anticorrosivos, materiais de alto impacto, resistentes ao calor e à radiação ultravioleta.

Nos modelos MD20A e MD20AD, pode-se constatar que o corpo do aspersor é uma peça não-monobloco, independente, usinada em latão, onde estão inseridos os bocais e o bateador (martetele) do corpo. Apesar de se constituir em uma peça compacta, apresentou um índice de desgaste em torno de 28%. Verifica-se, ainda, aspersores com o corpo desgastado e quebrado em cerca de 6%. Isso é decorrente do desgaste que o braço oscilante provoca em contato com a região inferior do martetele do corpo, o que ocasiona danificação e quebra da parte do corpo que sustenta os bocais (Figura 4). Para minimizar o efeito do impacto do braço oscilante no martetele do corpo e evitar sua quebra, o irrigante recorre a uma adaptação para proteger. A Figura 5 mostra um exemplo desta adaptação.

Verificou-se, também, uma incidência de danos da ordem de 4,0% na junta da base do corpo dos aspersores modelos MD20a e MD20AD. Isto pode ser decorrente de uma lubrificação insuficiente da própria junta do manuseio inadequado do equipamento por parte do irrigante e/ou por causa da qualidade da matéria-prima de fabricação do equipamento.

Pode-se observar, no Quadro 3, que os modelos de aspersores Fabrimar 1 e Fabrimar 2, com apenas dois a três anos de uso, apresentaram 12% de aspersores danificados e quebrados.

Nestes modelos, o corpo do aspersor forma uma peça monobloco (corpo e cabeçote) e esta característica confere ao aspersor menor grau de vulnerabilidade quando comparado ao aspersor modelo MD20A, mesmo se considerando que os aspersores modelos Fabrimar 1 e Fabrimar 2 não são dotados de borracha protetora do bateador, que teria a função de amortecer o impacto do braço oscilante junto ao corpo, no movimento giratório do aspersor. Mesmo as-

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

sim, constatou-se que 5% dos aspersores inspecionados apresentaram desgaste considerável. Este desgaste condiciona a danificação e posterior quebra do eixo do braço oscilante, apesar de ser fabricado em aço inoxidável (Figura 6).

3.5 Braço oscilante x junta da base do braço oscilante

O braço oscilante é a parte componente do aspersor, co-responsável pelo seu movimento giratório e pelo direcionamento do jato de água. É fabricado, geralmente, de metal anticorrosivo ou de borracha termoplástica. Sua durabilidade e resistência dependem muito da presença ou não das juntas na base do braço. No aspersor modelo MD20A ou MD20AD, existem duas arruelas, sendo uma de bronze ou latão e outra, de nylon. Pelo Quadro 2, verifica-se um elevado índice de braço oscilante desgastado (42%) e desgastado e quebrado (3%). Foram computados, para os modelos da Fabrimar, 220 aspersores com braço oscilante desgastado e desgastado e quebrado. Em qualquer modelo de aspersor, o braço oscilante é uma peça difícil de ser recuperada ou mesmo adaptada, para voltar a funcionar satisfatoriamente. Daí o Índice ser apenas de três aspersores com o braço oscilante adaptado no modelo MD20A e de nenhum apresentando o braço oscilante adaptado nos demais modelos analisados, como pode ser visto no Quadro 4.

As juntas do braço oscilante apresentam índices consideráveis de aspersores desgastados e quebrados, para todos os modelos vistoriados.

Para o aspersor modelo MD20A, constatou-se que 53,6% das arruelas de bronze apresentavam-se desgastadas e 1,2% quebradas, e que 51,7% das arruelas de nylon estavam desgastadas e 1,1% quebradas. Verificou-se, também, que 15,4% dos aspersores apresentavam-se sem as arruelas de bronze e 12,2% sem a arruela de nylon.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem



Figura 6 - Detalhe do eixo do braço oscilante do aspersor modelo Fabrimar 1, totalmente quebrado.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

A Figura 7 permite visualizar uma adaptação das arruelas neste tipo de aspersor. A quantidade de peças adaptadas é significativa, dada a facilidade com que essa peça pode ser substituída. Nos aspersores Fabrimar 1 e 2, estas arruelas ora ambas são de bronze, ora ambas são de nylon ou uma de bronze e uma de nylon. Outras vezes, têm-se encontrado esses aspersores sem as arruelas do braço oscilante, caracterizando-se desse modo, um grave defeito de fabricação. As adaptações feitas nos aspersores, pelos irrigantes, são imprescindíveis para o funcionamento. Entretanto, há necessidade de testar uma série de aspersores recuperados para que se comprove o comprometimento dessas adaptações na vazão oferecida e na pressão de serviço do bocal.

Com referência ao bocal do aspersor, ressaltam-se as modificações processadas pelo irrigante, ou seja, aumento do diâmetro original, em seu desenho hidráulico. Foram observados que 22 (1,4%) dos aspersores MD20A e 89 (9%) dos aspersores Fabrimar tiveram os bocais alterados. Nos lotes de número 501, 509 e 510, os irrigantes fizeram mais um bocal em todos os aspersores existentes (total de 71). É comprovado que os blocos do aspersor exercem grande influência sobre seu desempenho, e quando há uma modificação no bocal, conseqüentemente ficarão alteradas suas características hidráulicas, como pressão, vazão, raio de alcance, diâmetro, trajetória das gotas, etc.

3.6. Deflector x pino defletor x mola do braço oscilante x pino da mola.

A função do deflector do braço oscilante é propiciar a aspersão ou o espalhamento do jato emitido, permitindo a disseminação das gotas de água.

Nos modelos MD20A, o deflector é acoplado ao braço oscilante por meio de um pino. Nos modelos Fabrimar 1 e 2 ZED-30, NYCON e AJ-25-P2, o defletor constitui-se em um prolonga

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem



Figura 7 - Adaptação típica feita no aspersor MD20A, a fim de substituir as arruelas do braço oscilante.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

mento do braço oscilante, o que dispensa a existência do pino . Normalmente, o braço oscilante desses aspersores, juntamente com o deflector é fabricado de material termoplástico ou metais anti corrosivos.

Foram computados que 1,3% dos aspersores MD20A e MD20AD apresentavam-se com o deflector desgastado, 0,9% quebrados e que apenas 0,3% dos aspersores Fabrimar estavam com esse tipo de defeito. O próprio desenho hidráulico do aspersor modelo MD20A e MD20AD condiciona a danificação do deflector de seu braço.

Por outro lado, é baixa a percentagem de ocorrência de aspersores modelos MD20A com os pinos de deflector apresentando algum tipo de dano. Alguns usuários optaram pela prevenção desse tipo de dano ou defeito no aspersor, colando com araldite o pino ao deflector.

A mola de pressão, geralmente fabricada em aço inoxidável é ajustável para garantir um melhor desempenho em todas as faixas de operação de vazão e pressão do aspersor. O dispositivo que permite esse ajuste é o pino ou "clip" da mola de controle. Ambos, mola e pino, não são muito vulneráveis ao desgaste ou à quebra, tendo em vista o material de que são fabricados. Nos modelos MD20A e MD20AD, foram constatados que 4,9% dos aspersores apresentavam-se com a mola desgastada ou quebrada, enquanto que nos modelos Fabrimar 1 e 2, constatou-se que apenas 3,0% mostravam-se com a mola defeituosa. Quanto ao pino da mola nestes modelos de aspersor, a ocorrência de pinos ausentes somada à de pinos adaptados atingiu aproximadamente 41% dos aspersores vistoriados. Em contrapartida, nos aspersores Fabrimar não se registrou ocorrência deste tipo de defeito, talvez dada a peculiaridade como o pino é inserido no eixo do corpo. No modelo MD20A, essa inserção é feita na horizontal e o pino é uma peça descartável

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

e tem como função ajustar a mola. No modelo Fabrimar, a inserção do pino ao eixo do corpo é vertical e de modo fixo. Neste aspecto, há uma desvantagem, pois este tipo de acoplamento pino/eixo não permite o ajuste da mola de controle, quando se fizer necessário.

3.6. Outros modelos de aspersor.

No cômputo geral, foram catalogados apenas 19 aspersores de outros modelos e de outros fabricantes, sendo sete aspersores modelo AI.25-P2, 6 modelo NYLON e 6 modelo TOP-2. Como são em número reduzido e ainda com pouco tempo de uso, os defeitos constatados nas peças e nas partes constituintes destes aspersores ainda não são relevantes. O Quadro 4 retrata a situação atual destes aspersores.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De posse dos resultados obtidos nesta avaliação, podem ser feitas as seguintes considerações:

1. A vida útil do equipamento de irrigação, em operação no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, compreendendo a tubulação da linha lateral, a válvula automática, tubo de subida e aspersor, está bem abaixo do indicado pela literatura especializada.

2. 59,4% do total de pé de suporte dos canos encontram-se danificados e arreventados;

3. A peça ou parte constituinte do aspersor que mais se desgastou nos modelos MD20A e MD20AD foi a borracha protetora

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

do bateador, com 78% entre danificados e quebrados, enquanto que do modelo Fabrimar o desgaste maior foi do braço oscilante, com 22% entre danificados e quebrados.

4. O aspersor MD20A ou MD20AD sofreu um desgaste muito maior de suas peças acessórios e partes constituintes do que o Fabrimar 1 e 2, isso por causa das características de desenho do MD20A/MD20AD e de seu tempo de uso:

5. Modificações nos aspersores, como alteração da velocidade de rotação, de diâmetro do bocal, da quantidade de bocais, da altura do tubo de subida, juntamente com a ocorrência de vazamentos nas conexões, comprometem a lâmina média aplicada, a nível de parcela;

6. As adaptações feitas pelos irrigantes, tentando recuperar as peças danificadas ou quebradas, associadas às modificações citadas no item acima, resultaram em menor eficiência de irrigação a nível de lote.

Algumas recomendações podem ser sugeridas, com base nas considerações acima:

a) Há necessidade de reciclagem e aperfeiçoamento da assistência técnica ao colono irrigante, dotando-se de informações básicas para o manuseio e cuidados com o equipamento de irrigação;

b) É imprescindível que sejam adotados, com certa antecedência, critérios técnicos de avaliação de equipamentos de irrigação que, visando medir o desempenho hidráulico, a resistência mecânica e a durabilidade, poderão servir de modelo para seleção em perímetros a serem implantados.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. Manejo racional da Irrigação - ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna. Brasília-DF, 36:25-27, 1989.
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. Imprensa Universitária, UFV, Viçosa, MG. 1982. 463p.
- DAN METAL IRRIGAÇÃO LTDA (TERESINA-PI) Aspersores Dantas Modelo MD20A. Teresina-PI. s.d. 1p. il.
- FABRIMAR S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO (Rio de Janeiro, RJ). Aspersor FIXO AF1, Aspersores: A252, A251 e 071 para irrigação FABRIMAR.
- GARCIA, J.L. Riego por Aspersión. Programa Nacional de Regadios del Brasil (PRONI): II Curso Internacional de Engenharia de Regadios. Brasília-DF, 168p., 1988.
- VII CONIRD. O Estado, Florianópolis, 15 out. 1988 p. 1-2. Número especial.
- MERRIAN, J.L. & KELLER, J. Farm Irrigation System Evaluation: A guide for Manegemente. Utah State University, 1978, 271p.
- RODRIGUES, F.A., CAIXETA, T.J. e MENDES, A.A. T. Situation and projects of Mechanized irrigation in Brazil. In: Anais do 14th Congress on Irrigation and Drainage ICID - Rio de Janeiro, 1990, pag. 177 a 192.
- SHANI, M e SAPIR, E. El riego por aspersion: equipos y métodos. Traducion de Jorge Tarchitzky, Estado de Israel. Ministério de Agricultura, 1984. 67p.
- SOARES, J.M.; PINTO, J.M. e MAGALHÊS, A.A. Eficiência de Irrigação por aspersão a nível de parcela no Sistema de Irrigação Se

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

nador Nilo Coelho. IN, ANAIS do VII CONIRD, Brasília-DF, 1986.
II vol. pag. 433-460.