

A RELEVÂNCIA DA MANUTENÇÃO NA OPERAÇÃO DE INFRAESTRUTURA EM PROJETOS DE IRRIGAÇÃO: O CASO DO PROJETO RIO FORMOSO

Didácio Azevedo Soares Júnior¹

RESUMO: Os projetos de irrigação públicos estão tendo grandes dificuldades de se manterem em operação. Foi realizada análise do caso do Projeto Rio Formoso, localizado no Estado de Tocantins, em operação a mais de 30 anos. Devido a falta de manutenções, foram realizadas adequações nas estruturas para possibilitar operação do sistema. O estudo avaliou os custos anuais de manutenções comparado aos custos de revitalização após 30 anos. Caso as manutenções tivessem sido realizadas, o preço estimado gasto seria 50% do valor orçado para a revitalização do projeto nos dias atuais. Neste estudo nota-se a importância de realizar a manutenção preventiva para mitigar gastos desproporcionais nos Projetos Públicos para revitalização de infraestruturas deterioradas, que impactam negativamente o empreendimento e os cofres públicos.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto solos de Agricultura Irrigada, Irrigação infraestrutura, Manutenção energia elétrica, expansão da produção irrigada.

THE RELEVANCE OF MAINTENANCE IN INFRASTRUCTURE OPERATION IN IRRIGATION PROJECTS

ABSTRACT: Public irrigation projects are having facing great difficulties in keeping staying in its operation over the years. An analysis of the case of the River Formoso Project, located in the Brazilian State of Tocantins, in operation for more than 30 years since around 1990, was carried out. Due to the lack of maintenance, adjustments renovations were compulsory made to the structures to ensure able system operabilitytion. The study evaluated compared estimated annual maintenance costs compared to with revitalization costs necessary after operating for over 30 years. If maintenance had been carried out, the estimated cost for maintaining the system price spent would have been 50% of the present budgeted amount for revitalizing the

¹ Engenheiro Civil, Especialista em Infraestrutura Sênior – Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR

project today. In this study, it is noted the importance of carrying out preventive maintenance to mitigate avoid disproportionate important expenses in Public Projects for the revitalization of deteriorated infrastructures of public projects, which negatively impact the project enterprise and public coffers treasury, is highlighted. Public irrigation projects are struggling to keep up. This study notes the importance of performing preventive maintenance to mitigate disproportionate expenditures that negatively impact the enterprise.

KEYWORDS: Projects, Irrigation, Maintenance.

INTRODUÇÃO

O Governo Federal, desde a década de 80 até os dias atuais, busca emancipar os perímetros públicos de irrigação, com o objetivo de levar todos à independência administrativa e financeira, mas ainda não há estudo aprofundado e programações adequadas, já que poucos ou nenhum projeto possui autossuficiência financeira.

O objetivo maior é desonerar os cofres públicos, transferindo a responsabilidade ao agricultor. Quando há arrecadação da tarifa d'água, esta é ínfima, comparada às necessidades dos projetos. Após a implantação dos projetos públicos de irrigação surgiram grandes necessidades de recuperação e reabilitação, sem condições de serem atendidas.

Neste estudo buscou-se analisar o Projeto Rio Formoso no município de Formoso do Araguaia no Estado do Tocantins, que se encontra em operação a cerca de mais 30 anos. A produção agrícola gerada no projeto possui grande importância na economia do Estado de Tocantins. Porém, a progressiva degradação das suas estruturas levou os usuários a efetuarem constantes adequações na sua operação, adequações estas que alteraram a concepção operacional original do projeto.

A operação do perímetro irrigado Rio Formoso é executada por estrutura institucional composta por três cooperativas de irrigantes, que atuam de forma independente, cada uma delas administrando uma parte do projeto, seccionando a operação das estruturas de uso comum. No ano de 2006, foi criada estrutura institucional composta por representantes de todas as cooperativas atuantes no projeto. Esta estrutura institucional tem como objetivo a operação e manutenção de todo o perímetro irrigado, dotando o projeto de administração única e tornando a infraestrutura efetivamente de uso comum.

O objetivo maior é desonerar os cofres públicos, transferindo a responsabilidade ao agricultor. Quando há arrecadação da tarifa d'água, esta é ínfima, comparada às necessidades

dos projetos. Após a implantação dos projetos públicos de irrigação surgiram grandes necessidades de recuperação e reabilitação, sem condições de serem atendidas

A produção agrícola gerada no projeto possui grande importância na economia do Estado de Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

A busca de dados e informações existentes sobre o Projeto Rio Formoso concentrou-se na incorporação daqueles que pudessem aportar conhecimento sobre a disponibilidade hídrica regional, sobre as demandas de águas exercidas pelos diferentes cultivos praticados no projeto, nas alterações ou adequações nas infraestruturas e nas avaliações de viabilidade econômica do perímetro irrigado.

O custo de operação e manutenção do Distrito de Irrigação do Projeto Rio Formoso ficaram respectivamente em R\$1.181.766,46 e R\$433.497,86.2.1. CUSTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO DISTRITO DE IRRIGAÇÃO RIO FORMOSO

Custos do Distrito de Irrigação (Pessoal, veículos, máquinas e escritórios)

Para o cálculo deste componente, foi tomada por base a equipe que atualmente efetua a O&M (Organização e Métodos) do perímetro e acrescentados alguns profissionais (função ou quantidade), pois serão necessários após a revitalização.

Tabela 1. Custos anuais com pessoal do DIRF.

Cargo	Nível	Quant	Sal. Base	Adicionais	Encargos	Salário	Total mês	Total Ano
Gerente Executivo	Superior	1	5.763,00	220,00	4.379,88	10.142,88	10.362,88	134.717,44
Aux. Administrativo	Médio	1	1.356,00	220,00	1.030,56	2.386,56	2.606,56	33.885,28
Operador de Bombas	Básico	22	813,60	530,08	618,34	1.431,94	1.962,02	561.136,58
Operador de Comportas	Básico	4	735,20	411,04	558,75	1.293,95	1.704,99	88.659,58
Eletrotécnico	Médio	1	2.034,00	1.121,60	1.545,84	3.579,84	4.701,44	61.118,72
Eletromecânico	Médio	1	2.034,00	670,80	1.545,84	3.579,84	4.250,64	55.258,32
Aux. Eletrotécnico	Básico	1	813,60	633,44	618,34	1.431,94	2.065,38	26.849,89
Aux. Eletromecânico	Básico	2	735,20	411,44	558,75	1.293,95	1.705,39	44.340,19
Técnico em Operação	Médio	1	2.034,00	670,80	1.545,84	3.579,84	4.250,64	55.258,32
Operador de máquinas	Médio	2	915,30	447,06	695,63	1.610,93	2.057,99	53.507,69
Motorista Categoria D	Básico	1	813,60	220,00	618,34	1.431,94	1.651,94	21.475,17
Aux. Serviços Gerais	Básico	2	678,00	220,00	515,28	1.193,28	1.413,28	36.745,28
Contabilidade Terceirizada	Empresa	1	678,00			678,00	678,00	8.814,00
Total		40					90.905,11	1.181.766,46

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

O Tabela 1 apresenta o pessoal do DIRF com suas funções e respectivos custos. Para os encargos sociais foi adotado o percentual de 76% (INSS, PIS, rescisões, férias, substituições de funcionários em férias ou licenças legais etc.).

Para veículos e máquinas (Tabela 2) foi considerada frota mínima, de modo a otimizar os custos fixos com operadores, motoristas, mecânicos etc.

Tabela 2. Custos anuais com manutenção com veículos e máquinas do DIRF.

Tipo	Função	Quant.	Preço	Depreciação	Combustível	Outros	Total
			R\$				
Sedan	Gerência	1	35.000,00	4.200,00	9.000,00	3.500,00	16.700,00
Sedan	Elétrica	1	25.000,00	3.000,00	13.500,00	2.500,00	19.000,00
Pick up 0,5 t	Téc. O& M	1	35.000,00	4.200,00	23.142,86	3.500,00	30.842,86
Caminhão 8 t	Mecânica	1	135.000,00	8.100,00	23.760,00	13.500,00	45.360,00
Retroescavadeira 78 CV	Comportas	1	350.000,00	16.333,00	61.776,00	17.500,00	95.609,00
Escavadeira 120 CV	Drenos	1	600.000,00	28.000,00	71.280,00	30.000,00	129.280,00
Motos	Op. Comportas	6	8.300,00	5.976,00	54.000,00	4.980,00	64.956,00
Munck 3 t	Caminhão	1	25.000,00	1.000,00		750,00	1.750,00
Carreta Prancha	Escavadeira	12	500,00	Terceirizado			6.000,00
Total		25		70.809,00	256.458,86	76.230,00	403.497,86

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

Obras Revitalizadas

Os custos anuais relativos à manutenção do escritório do DIRF estão apresentados no Tabela 3, a seguir.

Tabela 3. Custos anuais com manutenção do escritório do DIRF.

Tipo	Meses	Valor Mensal	Total
		R\$	
Energia elétrica	12	500,00	6.000,00
Telefone fixo, celulares e internet	12	600,00	7.200,00
Material de consumo (café, água, açúcar, etc)	12	500,00	6.000,00
Suprimentos (cartuchos, toner, papel, etc)	12	250,00	3.000,00
Produtos de limpeza	12	250,00	3.000,00
Manutenção da área externa do escritório (capinas)	6	100,00	600,00
Viagens e diárias (Formoso - Palmas)	6	500,00	3.000,00
Manutenção de equipamentos (computadores, rádios, etc)	6	200,00	1.200,00
Total			30.000,00

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

Obras Revitalizadas

Os custos de manutenção das obras revitalizadas foram estimados com base em percentual aplicado sobre o respectivo investimento indicado no projeto de revitalização, conforme apresentado a seguir (Tabela 4 a Tabela 6).

Tabela 4. Custos das obras de revitalização para determinar os custos de manutenção.

Obras	Obras em Terra	Obras Cívicas	Equipamentos	Estradas	Equip. Elétricos	Total
Barragens						
Taboca 1	9.973.915,50	1.032.443,99	1.767.660,19	0,00	0,00	12.774.019,68
Taboca 2	707.361,75	0,00	0,00	0,00	0,00	707.361,75
Taboca 3	16.691.563,56	1.341.913,07	0,00	0,00	0,00	18.033.476,63
Taboca 4	1.812.930,93	0,00	0,00	0,00	0,00	1.812.930,93
Total Taboca	29.185.771,74	2.374.357,06	1.767.660,19	747.798,98	0,00	34.075.587,97
Calumbi I	29.912.384,23	517.713,19	2.114.405,50	1.704.077,88	0,00	34.248.580,80
Calumbi II	23.330.035,01	1.432.378,30	1.122.033,59	1.106.690,25	0,00	26.991.137,14
EBD 2	444.477,10	1.289.193,69	4.906.000,41	7.837,13	1.911.458,20	8.558.966,54
EBD Jaburu	273.181,90	344.799,94	760.193,78	7.100,04	785.278,12	2.170.553,78
Canais e Drenos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Adutora Formoso	95.612.226,13	12.317.113,26	5.685.125,65	0,00	0,00	113.614.465,05
Adutoras e Coletores de Drenagem	23.181.909,60	8.103.167,12	11.291.457,71	16.240.976,19	0,00	58.817.510,61
Jaburu	4.971.805,68	566.708,69	829.987,29	0,00	0,00	6.368.501,66
Total	206.911.791,38	26.945.431,24	28.476.864,12	19.814.480,46	2.696.736,32	284.845.303,53
Orçamento Integral						377.074.342,30
Atividades sem repercussão sobre os custos de manutenção						92.229.038,77

Obs.: As atividades previstas no orçamento das obras de revitalização sem repercussão sobre os custos de manutenção do perímetro são: programas ambientais, serviços de supervisão de obras, adequação da operação do perímetro durante a execução das obras, mobilização, desmobilização, obras na área da Unitins (manutenção própria), demolição, limpeza e remoção de estruturas, escavações e construção e demolição de enscadeiras.

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

Tabela 5. Vida útil e taxas de manutenção das obras e equipamentos.

Tipos de Obra	Componentes	Vida Útil (anos)	Manutenção (% sobre o Custo ou Investimento)	
			Faixa (%)	Taxa Aplicada (%)
Barragens em Terra diques, tomadas, comportas, meio-fio, enrocamento, etc.	Obras em terra	100	0,25 - 1,00	0,50
	Obras cívicas	50	0,50 - 2,00	1,00
	Equip. mecânicos	25	0,75 - 2,00	1,50
Estações de Bombeamento prédios, balsas, subestações, quadros de comando, motobombas, barriletes, dissipadores, etc.	Obras cívicas	50	0,50 - 2,00	1,00
	Equip. mecânicos	25	0,50 - 1,50	1,50
	Equip. elétricos	20	1,00 - 1,50	1,50
Obras em Terra (Canais) aterros, revestimento, taludes, stop-logs, trancos, galerias, etc.	Obras em terra	50	0,50 - 3,00	1,50
	Obras cívicas	50	0,50 - 2,00	1,00
	Equip. mecânicos	25	0,75 - 2,00	1,50
Tomadas de Água berço da tomada, galerias, comportas, etc.	Obras cívicas	50	0,50 - 2,00	1,00
	Equip. mecânicos	25	0,75 - 2,00	1,50
Rede de Drenagem	Obras em terra	50	0,50 - 3,00	1,50
Rede Viária	Obras em terra	50	0,50 - 3,00	1,50

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

Tabela 6. Vida útil, taxa de manutenção, valor do investimento e valor anual de manutenção das obras revitalizadas.

Tipos de Obra	Componentes	Vida Útil (anos)	Taxa Aplicada (%)	Investimento (R\$)	Manutenção (R\$/ano)
Barragens em terra	Obras em terra	100	0,50	82.428.190,90	412.140,95
	Obras civis	50	1,00	4.324.448,54	43.244,49
	Equip. mecânicos	25	1,50	5.004.099,28	75.061,49
Estações de Bombeamento	Obras em terra	50	0,50	717.659,00	3.588,30
	Obras civis	50	1,00	1.633.993,63	16.339,94
	Equip. mecânicos	25	1,50	5.666.194,18	84.992,91
	Equip. elétricos	20	1,50	2.696.736,32	40.451,04
Obras em (Canais e Drenos)	Obras em terra	50	1,50	123.765.941,30	1.856.489,12
	Obras civis	50	1,00	20.986.989,05	209.869,89
	Tomadas e Tubos de PEAD	25	1,50	17.806.570,64	267.098,56
Rede Viária	Obras em terra	50	1,50	19.814.480,45	297.217,21
Total				284.845.303,53	3.306.493,89

Fonte: Magna Engenharia LTDA – 2014.

Os custos de manutenção das obras revitalizadas foram estimados em percentual aplicado sobre o respectivo investimento indicativo no projeto de revitalização com valor de R\$377.074.342,30.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento de qualquer obra representa o conjunto de atividades que permitem o controle da segurança e da eficácia de sua construção. Em obra de barramento, canais e drenagens, deve-se exercer esse monitoramento durante a fase construtiva e na operacionalização da obra e poderá incluir o corpo da barragem, suas fundações e as obras complementares superficiais e subterrâneas.

Deve o monitoramento garantir a segurança de obra barrável por toda a sua vida útil e pode ser feito por meio dos seguintes processos: inspeção visual, topografia e instrumentação.

Assim como as barragens, outras estruturas como adutoras, canais de distribuição e drenagem do Projeto Rio Formoso sofreram desgastes ao longo de décadas sem monitoramento e reparos preventivos e corretivos, acarretando danos irreparáveis nas estruturas implantadas.

Essencialmente, existem duas opções para operação e manutenção do projeto pelo distrito de irrigação:

- Contratar a equipe de gerenciamento e administração para as unidades organizacionais do distrito de irrigação, e contratar uma empresa privada para a operação e manutenção das estruturas do projeto, a assistência técnica aos irrigantes e o serviço de comercialização da produção;
- Contratar diretamente todos os funcionários necessários à operação, manutenção e administração do projeto.

Nota-se que, desde a implantação do projeto, na década de 1970, até os dias atuais, não foram definidas regras sólidas de administração do Projeto de Irrigação Rio Formoso, causando embaraços na divisão de responsabilidades entre os entes envolvidos, ou seja, entre o Governo Estadual e o Distrito de Irrigação. Essa indecisão, como ver-se-á a seguir, aumenta consideravelmente o impacto no custo de operação e manutenção do projeto, onerando-o de maneira significativa. As manutenções foram realizadas pontualmente em locais onde aconteciam os problemas e não de maneira sistematizada.

A Tabela 7, resume o custo da manutenção não realizada, em que o valor é 1,16% (um vírgula dezesseis por cento) do valor da obra de revitalização. Se nos 38(trinta e oito) anos de existência do Projeto de Irrigação estivesse sido realizada a manutenção, os custos diminuiriam significativamente, abaixo de 50% (cinquenta por cento) do valor como mostra a Figura 1. Em que a cada 9,5 (nove e meio) anos o custo da obra revitalizada ficou estimado em R\$70.000.000,00 (setenta milhões de reais) e da manutenção na cifra de R\$30.000.000,00 (trinta milhões de reais).

Tabela 7. Vida útil, taxa de manutenção, valor do investimento e valor anual das obras não revitalizadas (valor residual) do Projeto Rio Formoso.

Tipos de Obra	Componentes	Vida Útil (anos)	Taxa Aplicada (%)	Investimento (R\$)	Manutenção (R\$/ano)
Estações de bombeamento de irrigação	Obras em terra	100	0,50	1.376.099,20	6.880,50
	Obras civis	50	1,00	2.868.020,56	28.690,21
	Equipamentos mecânicos	25	3,00	16.111.269,92	483.338,10
	Equipamentos elétricos	20	3,00	4.210.722,64	126.321,68
Estações de Bombeamento de Drenagem	Obras em terra	50	0,5	555.357,84	2.776,79
	Obras civis	50	1,00	4.713.452,93	47.134,53
	Equipamentos mecânicos	25	3,00	9.785.180,90	293.555,43
	Equipamentos elétricos	20	3,00	2.278.460,55	68.353,82
Obras em terra (Canais e Drenos secundários)	Obras em terra	50	1,50	22.875.386,14	343.130,79
	Obras civis	50	1,00	51.519.305,65	515.193,06
	Tomadas	25	1,50	29.768.760,60	893.062,82
Rede Viária	Obras em terra	50	1,50	34.622.287,61	519.334,31
Total				180.684.304,54	3.320.881,53

Fonte: Magna Engenharia – 2014.

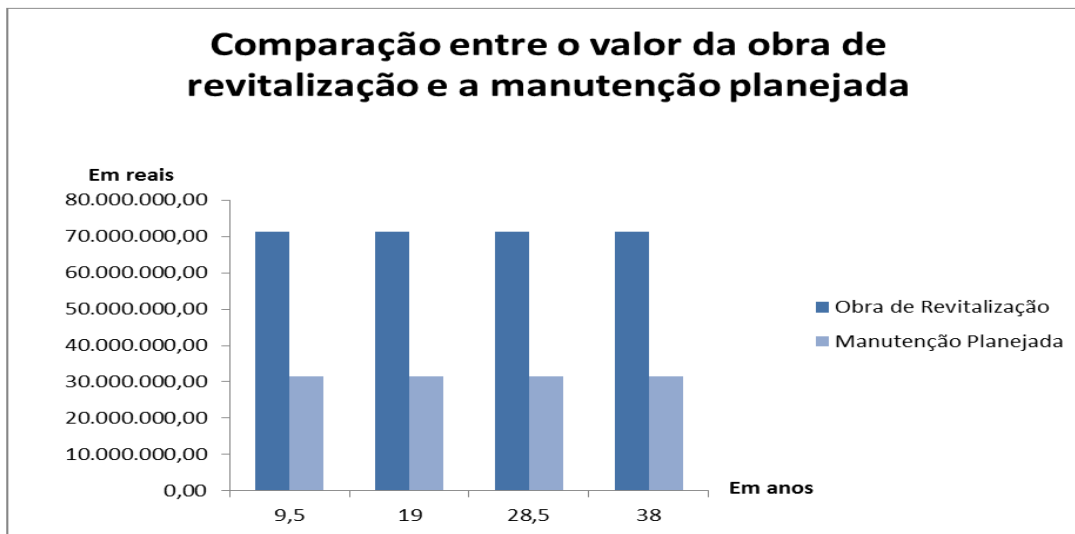


Figura 1. Comparação entre obra e manutenção planejada.

Fonte: O Autor.

Após a obra de revitalização, o Governo de Estado do Tocantins planeja emancipar o Distrito de Irrigação Rio Formoso dando total autonomia para seu gerenciamento para evitar que os erros cometidos no passado não voltem a ocorrer.

CONCLUSÃO

O caso do Projeto de Irrigação Rio Formoso no município de Formoso do Araguaia no Estado Tocantins mostra com clareza a necessidade de manutenção planejada para que não ocorra subutilização do sistema e custos elevados com revitalização da infraestrutura. A falta de manutenção levou a alterações nas infraestruturas do sistema de irrigação, prejudicando a operação, conseqüentemente produção e renda. Com a deterioração da infraestrutura, o custo da revitalização estimado é o dobro do valor dos custos estimados das manutenções, caso tivessem sido realizadas, onerando desnecessariamente os cofres públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Resolução nº 91, de 02 de abril de 2012.** Regulamenta dispositivos da Lei Federal 12.334, estabelecendo a periodicidade de atualização, a qualificação do responsável técnico, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem e da Revisão Periódica da Segurança da Barragem. ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003a. 5 p.

BRASIL. **Lei Federal no 12.334** – 20/09/2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – PNSB e dá outras providências.

MAGNA ENGENHARIA LTDA. Empresa fundada em julho de 1969, atuante em Recursos Hídricos, Transportes Saneamento, Energia e Obras Hidráulicas, Arquitetura e Urbanismo e Saúde e atende a instituições públicas e privadas. Disponível em <www.magnaeng.com.br/site/php/informaçõesinformações.php>. Acesso em: 2016.

SOUZA, C. C. DE A.; CANDIA, E. H. **Elaboração da atualização dos estudos de viabilidade, elaboração de projeto executivo e obtenção do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH, referente às obras de recuperação da infraestrutura hídrica de uso comum do Projeto Rio Formoso, localizado no município de Formoso do Araguaia, estado do Tocantins.**: CREA/RS ART nº 6338234; CORECON PF – nº 003/2013; Contrato nº 021/2012 entre Magna Engenharia LTDA e o Governo de Estado do Tocantins através da Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário.