



VI-094 – AVALIAÇÃO EX-POST DE PERÍMETROS IRRIGADOS IMPLANTADOS- O CASO DO JAGUARIBE – APODI (DIJA)

Nome do Autor Principal⁽¹⁾

Doutora em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Saneamento (UFPB). Engenheira Sanitarista (UFPA)

Endereço⁽¹⁾: Rua Alberto Torres 214 apt 105 Messejana Fortaleza CE - CEP:60864-530 - País - Tel: +55 (85) 32746141 - e-mail: anabarbara09@yahoo.com.br

RESUMO

O Distrito de Irrigação Jaguaribe – Apodi (DIJA), no estado do Ceará, foi criado com o objetivo de produzir alimentos e matérias primas, gerar empregos em atividades rurais e urbano-rurais, aumentar e melhorar a distribuição de renda e criar condições para a conquista da cidadania. Este Perímetro foi implantado em 1987, mas os serviços essenciais de administração, operação e manutenção só iniciaram a partir de 1989. O DIJA possui uma área irrigável de 5.393ha.

Foram feitas duas avaliações para a matriz de impactos. A primeira avaliação foi realizada antes da implantação do empreendimento e a segunda avaliação após a sua implantação até os dias atuais. A análise da matriz de impactos para os dias de hoje mostrou que a tendência dos impactos previstos foi de reduzir ou manter os atributos concedidos na época da implantação e notou-se pouca influência das medidas de controle ambiental, quando inseridas no contexto global. Do ponto de vista ambiental, observou-se que no meio Biofísico, principalmente os meios aquáticos e terrestres, foram os mais afetados no início da implantação do Perímetro e continuarão sendo, caso não sejam adotadas medidas de controle.

PALAVRAS-CHAVE: Impactos Ambientais, Irrigação, Análise de Risco.

INTRODUÇÃO

O projeto de irrigação Jaguaribe – Apodi, no estado do Ceará, foi criado com uma proposta de irrigação pública, baseada no uso de tecnologia avançada e gerenciamento autônomo (SEGUNDO & DE PAULA, 1997). Atualmente, esta área é de grande importância tanto econômica quanto social para o estado do Ceará, atendendo as expectativas da época em que foi elaborado o projeto.

Um importante enfoque a ser estudado diz respeito aos impactos previstos após a implantação do perímetro, os quais podem ter mudado de magnitude, importância e duração. Desta forma, necessita-se de estudos atuais que mostrem as mudanças ocorridas nesta área, principalmente sob o aspecto qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos, que são as principais limitações da mesma, além das modificações ambientais que foram causados durante estes 10 anos.

Iniciativas, como o “Plano de Uso Racional da Água para Irrigação nos Vales do Jaguaribe e Banabuiú” (2002), desenvolvido em conjunto entre o Governo Federal, representado pela ANA (Agência Nacional de Águas) e representantes do Governo Estadual (SEAGRI, SEPLAN, COGERH e SOHIDRA), objetivam buscar uma solução para minimizar os impactos causados pela falta de água, tornando a agricultura mais sustentável.

Dessa forma, este trabalho que foi desenvolvido na área Hidro - Agrícola da Chapada do Apodi, busca contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos naturais que compõem esta região, sugerindo alternativas para o desenvolvimento sustentável da mesma.



MATERIAIS E MÉTODOS

INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

A área do projeto está situada nos municípios de Limoeiro do Norte, entre as coordenadas geográficas 05° 20' de Latitude Sul e 38° 5' de longitude Oeste (DNOCS, 2006). Esta área foi escolhida para ser irrigada, por apresentar um solo com grande potencial agrícola e com excelentes propriedades físicas e químicas.

Segundo o DNOCS (1988), a região da Chapada do Apodi possui dois períodos distintos: um deles corresponde ao período seco, que se prolonga por sete a oito meses, e outro ao período chuvoso, que dificilmente ultrapassa os cinco meses.

O rio Quixeré, onde é feita a captação para o DIJA, não recebe contribuição significativa dos aquíferos em nenhuma época do ano. Este rio perde por evaporação cerca de 2,8% por dia da vazão e 7% por dia por infiltração (GOMES, 2005).

Segundo (CEARÁ, 2003b) apud Barbosa et al (2005), após a conclusão da Construção do Castanhão em 2003, a vazão regularizada do rio Jaguaribe, à sua jusante, passou de 22 para 57 m³/s, com 90% de garantia, possibilitando a expansão de áreas irrigadas.

ANÁLISE DA MATRIZ DE IMPACTOS

Foram feitas duas avaliações para a matriz de impactos. A primeira avaliação foi realizada antes da implantação do empreendimento e a segunda avaliação após a sua implantação até os dias atuais. Para a realização deste trabalho seguiram-se as etapas:

Primeira Etapa: Elaboração da Escala de valores

Segunda Etapa: Escolha das combinações das Componentes

Terceira Etapa: Determinação do risco Probabilístico

Quarta Etapa: Determinação do risco difuso

PRIMEIRA ETAPA: ELABORAÇÃO DA ESCALA DE VALORES

De acordo com a matriz original do projeto, foram definidos os atributos para os impactos e seus respectivos pesos:

a) Valoração: (+) Benéfico; (-) Adverso

b) Magnitude: (3) Grande; (2) Média; (1) Pequena

c) Importância: (3) Significante; (2) Moderada; (1) Não Significante

d) Duração: (3) Longa; (2) Média; (1) Curta

O atributo resultante para cada impacto foi oriundo da composição dos quatro atributos citados acima. Por exemplo: um Impacto Benéfico, Pequena magnitude, Significativo e de Longa Duração, seria representado por: +PSL e assim por diante. Para a ordenação, foi necessário calcular os pesos de todos os atributos resultantes existentes na matriz. Por exemplo, para o impacto resultante “+PSL” teríamos um valor igual a Pequena (1)* Significante (3)* Longa (3) igual a +9. Desta maneira obtiveram-se valores que variaram de +27 a -27. Após isto se ordenou em ordem crescente de valores os impactos de mesmo peso.

SEGUNDA ETAPA: ESCOLHA DAS COMBINAÇÕES DAS COMPONENTES

A matriz do empreendimento estava dividida em duas etapas: (1) Meio Bio - Físico; (2) Meio Social. Cada meio foi subdividido em componentes e as componentes em sub-componentes. Desta maneira, utilizaram-se as seguintes combinações:

Avaliar por meio, Bio - Físico e Social, sem e com monitoramento ambiental;

Avaliar as componentes dos meios citados acima, sem e com monitoramento ambiental;

Avaliar o Risco Global contendo os dois meios estudados.



TERCEIRA ETAPA: DETERMINAÇÃO DO RISCO PROBABILÍSTICO

Esta simulação consiste na geração de conjuntos de valores X_i , a partir de suas distribuições de probabilidade, de modo a se calcular um conjunto de valores de Z , suficientemente grande para representar uma boa amostra da população Z . A geração de X_i consiste em se produzir números aleatórios, de uma variável padrão U , com funções de densidade de probabilidade e probabilidade acumulada e, a partir daí, transformar os valores aleatórios correspondentes na distribuição de probabilidade específica desejada.

Atribui-se para uma das componentes ambientais que formam os meios Bio – Físicos e Social, uma distribuição triangular de probabilidades. Esta distribuição é feita com os valores mínimo, máximo e médio de cada meio. Os valores mínimos são os valores pessimistas, os valores mais prováveis são os valores médios e os valores otimistas são os maiores valores. Para a análise de risco probabilístico foi utilizado a simulação Monte Carlo para a geração da variável a partir de um valor aleatório utilizando a função de probabilidade acumulada para a distribuição triangular (VOSE, 1996 apud MENESCAL et al., 1999).

QUARTA ETAPA: DETERMINAÇÃO DO RISCO DIFUSO

Por meio da distribuição triangular, é possível calcular o nível máximo de pertinência de impacto negativo. E o risco difuso será:

$$R_d = \text{área negativa} / \text{área total.} \quad (1)$$

RESULTADOS

As matrizes foram analisadas Ex-Ante e Ex-Post.

ANÁLISE DE RISCO PARA A MATRIZ DE IMPACTOS (EX - ANTE)

Observou-se que para o meio biofísico, tanto no método probabilístico quanto no método difuso, a probabilidade de um impacto ser negativo foi em torno de 50%. Quando se implantam as medidas de monitoramento ambiental, a fim de mitigar os prováveis impactos, observou-se que os riscos caíram em torno de 10%. Em relação aos grupos de componentes dentro desse meio, a atmosfera foi a componente que teve maior impacto ambiental (>80%) para ambos os métodos. Quando se introduziu as medidas de monitoramento ambiental o risco nesse meio caiu para 69% em ambos os métodos, mas ainda considerado elevado. O meio terrestre foi a segunda componente com maior risco de ter impacto negativo, tendo 64,3% no método probabilístico e 64% no método difuso. Em seguida tem-se o meio aquático (52,7%, no método probabilístico e 51,1% no método difuso) e por último, com menor impacto, tem-se a componente referente ao meio antrópico (18,7% no método probabilístico e 19,6% no método difuso). Para o meio social, observa-se que os riscos são bem menores. De forma geral, o risco de se obter um impacto negativo foi de 2% e 12,1%, para o método probabilístico e difuso, respectivamente.

ANÁLISE DA NOVA MATRIZ DE IMPACTOS (EX-POST)

A Análise de Risco da nova matriz foi feita incluindo os atributos que foram alterados das componentes avaliadas e mantidos aqueles que não foram avaliados, a fim de verificar o impacto dessas novas componentes no impacto global. As comparações entre as componentes avaliadas antes e depois da implantação do DIJA podem ser vista nas Tabelas 1 e 2.



**Tabela 1 - Matriz de Identificação dos Impactos Antes e Depois da Implantação do DIJA
(Meio Bio – Físico)**

PROCESSOS	ATMOSFERA		MEIO AMBIENTE AQUÁTICO				MEIO AMBIENTE TERRESTRE							
	QUALIDADE DO AR		QUALIDADE DAS ÁGUAS		FLORA E FAUNA AQUÁTICA		AGRICULTURA IRRIGADA		INUNDAÇÃO/ ASSOREAMENTO		COBERTURA VEGETAL		FLORA TERRESTRE E RIBEIRINHA	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
CARREAMENTO DOS SÓLIDOS			- GSL	- MDE	- MDE	- PDC	- GSL	- MSE	- MDE	- PDC				
SALINIZAÇÃO DOS TERRENOS			- GSL	- GSL	- PDE	- PDE	- GSL	- GSL			- GSL	- GSL	- GSL	- GSL
USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	- MDC	-MDC	- GSL	- GSL	- MDL	- MDL	GSL	GSL	GSL	- PDC	- GSL	- PDC		
USO DE FERTILIZANTES	- MDC	-MDC	- PSE	-PSE			GSL	GSL			GSL	GSL		



TABELA 2 - Matriz de Identificação dos Impactos Antes e Depois da Implantação do DIJA (Meio Social)

PROCESSOS	RELAÇÕES POLÍTICO CULTURAIS						FATORES SÓCIO - ECONÔMICOS							
	REAÇÃO POPULAR		ACEITABILIDADE COMUNITÁRIA		ORGANIZAÇÃO SOCIAL		DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA		DESENVOLVIMENTO REGIONAL		COOPERATIVISMO		FLUXO MIGRATÓRIO	
	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS	ANTES	DEPOIS
SALINIZAÇÃO DOS TERRENOS							- GSL	- GSL						
USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	GS L	MSE	GS L	MSE			GS L	GSL	GS L	GSL				
USO DE FERTILIZANTES	GS L	GSL	GS L	GSL			GS L	GSL	GS L	GSL				
TREINAMENTO	GS L	MDE	GS L	MDE	MDE	MDE	GS L	MDE	GS L	MDE	PD L	PDC	- GSL	PSE

Na Componente qualidade do ar para o meio biofísico não houve mudanças, mantendo assim os seus atributos da matriz original (Tabela 1).

Para a Componente Meio ambiente aquático, onde foram avaliadas as sub-componentes qualidade das águas e flora e fauna aquática, foram poucas as mudanças. O mesmo se observou para a componente meio Terrestre e para as suas sub-componentes avaliadas.

As Componentes re-avaliadas que mostraram alguma alteração ao risco foi o meio ambiente aquático e o meio terrestre na fase de operação do empreendimento, incluindo as medidas mitigadoras.

A sub - componente meio aquático teve duas sub-componentes avaliadas, citadas anteriormente, onde o risco probabilístico reduziu de 64,4% para 63,3%. Para o risco difuso os valores encontrados reduziram de 65% para 63,1%.

A sub - componente meio terrestre também sofreu algumas mudanças em relação aos seus atributos na nova matriz na sua fase de operação do projeto. O risco de impacto negativo foi reduzido de 12,7% para 8,7%, no método probabilístico e de 12,3% para 8,6%, segundo o método difuso.

O risco global no meio Biofísico foi reduzido de 40,9% para 35,2% nesta nova avaliação da matriz.

No Meio social, as sub-componentes avaliadas, desenvolvimento agrícola, desenvolvimento regional, cooperativismo e fluxo migratório, não demonstraram significativas alterações em relação à quantificação do



risco, permanecendo praticamente os mesmos valores. Ressalta-se que para este meio o risco de um impacto negativo na matriz original já era bem pequeno, em torno de 2%, mesmo sem as medidas mitigadoras.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A avaliação de algumas componentes da matriz original para os dias de hoje mostrou que a tendência dos impactos previstos foi de reduzir ou manter os atributos concedidos na época.

Infelizmente a matriz original não explicitou as medidas de monitoramento ambiental para reduzir os impactos previstos e notou-se pouca influência dessas medidas quando inseridas no contexto global.

Do ponto de vista ambiental, é notório que o meio Biofísico foi afetado no início da implantação do Perímetro e que o monitoramento ambiental sempre será necessário para assegurar a minimização dos impactos. Os meios aquáticos e terrestres foram os mais afetados e continuarão sendo, caso não sejam adotadas medidas de controle.

Observou-se que o Perímetro Irrigado Jaguaribe – Apodi (DIJA) proporciona muitos benefícios à região do Jaguaribe, tanto do ponto de vista social quanto econômico. As comunidades que vivem na chapada são bastante simples e boa parte da população ali instalada vive da agricultura. A infra-estrutura das comunidades da Chapada ainda tem as suas precariedades, principalmente em relação ao saneamento básico. Um diagnóstico das condições sociais e econômicas atuais das comunidades do perímetro seria de grande valia tanto para os pesquisadores como para o gestor do município de Limoeiro do Norte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, F. C.; TEIXEIRA, A. S.; GONDIM, R. S. Espacialização da evapotranspiração de referência e precipitação efetiva para estimativa das necessidades de irrigação na região do Baixo Jaguaribe – CE. *Revista Agrônômica, Universidade Federal do Ceará*, vol.36, n.1, 2005.
2. DNOCS. Departamento Nacional de Obras Contra a Seca. Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Hidro – Agrícola Jaguaribe - Apodi, a ser implantado nos municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré, pelo DNOCS, Fortaleza: ASTEF / UFC, 1988.
3. DNOCS. Potencialidade da Irrigação dos perímetros Irrigados do estado do Ceará. Disponível em: < <http://www.dnocs.gov.br> > Acesso em março de 2006.
4. GOMES, D. F. Estudo Hidroquímico, Isotópico e da dinâmica do nível estático das águas subterrâneas e superficiais da região de Limoeiro do Norte Baixo Jaguaribe – Ceará. 2005. 218p. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
5. MENESCAL, R. A., V. P. P. B.; MOTA, F.S.B.; AQUIINO, M. D. Quantificação dos Riscos Ambientais e Efeitos das Ações Mitigadoras – Estudo de caso: Açude Aracoiaba, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 8. Belo Horizonte, 1999. Anais..., Belo Horizonte, 1999.
6. PLANO DE USO RACIONAL DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ. Disponível em: <http://www.cogerh.com.br>, Acesso em: 01 de dezembro de 2002.
7. SEGUNDO, M. das D. M.; DE PAULA, L. A. M. Problemas e Perspectivas dos Agricultores de Projetos de Irrigação – O caso do Projeto Jaguaribe – Apodi, CEARÁ. 1997.