

## IV-143 – LEVANTAMENTO SOBRE ASPECTOS FÍSICOS E DE MANUTENÇÃO DE PEQUENOS AÇUDES: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO DOURADO-RN

**Ana Beatriz Silva da Silveira<sup>(1)</sup>**

Tecnóloga em Controle Ambiental (CEFET-RN). Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

**Anderson Felipe de Medeiros Bezerra**

Graduação em Ecologia (UFRN). Mestrando em Eng. Sanitária (UFRN).

**Antônio Carlos Lima Pereira**

Tecnólogo em Gestão Ambiental (CEFET-RN). Mestrando em Eng. Sanitária (UFRN).

**Geórgia Moreira Gurgel**

Graduanda em Engenharia Civil (UFRN)

**Arthur Mattos**

Doutor em Eng. Civil pela USP. Professor do Programa de Pós-Graduação em Eng. Sanitária da UFRN.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Senador Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova - Natal - RN - CEP: 59.078-970 - Brasil - Tel: (84) 3215-3775 - e-mail: [anabeatrizsilveira@yahoo.com](mailto:anabeatrizsilveira@yahoo.com)

### RESUMO

Devido às características climáticas do semi-árido nordestino, caracterizado por altas taxas de evapotranspiração e irregularidades pluviométricas, houve a necessidade do armazenamento de água para posterior uso como forma de suprir a região em épocas de escassez do recurso. A prática da açudagem ocorreu então de forma intensa, tornando-se uma solução para a fixação do homem nestas regiões. No entanto, a construção de pequenos açudes se deu de forma desordenada, sem qualquer monitoramento por parte dos órgãos públicos de gestão dos recursos hídricos, gerando problemas no controle das águas porque, em geral, esses reservatórios sequer possuem capacidade volumétrica conhecida. Este trabalho buscou avaliar as condições físicas dos açudes inseridos em uma bacia do semi-árido nordestino (Bacia Dourado), na qual se insere o açude público de mesmo nome, responsável por 60% do abastecimento da cidade de Currais Novos (município no qual se insere a maior parte da bacia), com capacidade máxima de 10.321.600 m³. A investigação sobre os aspectos físicos e do estado de conservação de pequenos açudes na bacia Dourado foi realizada em quatro viagens ao campo, entre os meses de agosto e outubro de 2009, perfazendo um total de 50 açudes visitados e foi consolidada através da coleta de informações por meio de questionário específico junto aos proprietários ou gerentes das fazendas onde se encontravam os açudes. Os resultados apontam que os açudes encontram-se em péssimo estado de conservação, com paredes já arrombadas e/ou com infiltrações, comprometendo os objetivos de armazenamento de água e o suprimento da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia Dourado, Semi-Árido, Pequenos Açudes, Aspectos Físicos.

### INTRODUÇÃO

Devido às características climáticas do semi-árido nordestino, caracterizado por altas taxas de evapotranspiração e irregularidades pluviométricas, houve a necessidade do armazenamento de água para posterior uso como forma de suprir a região em épocas de escassez do recurso.

A prática da açudagem ocorreu então de forma intensa, tornando-se uma solução para a fixação do homem nestas regiões. Estima-se a existência de aproximadamente 70.000 reservatórios superficiais atualmente distribuídos no nordeste brasileiro (MOLLE e CADIER, 1992). No entanto, a construção de pequenos açudes se deu de forma desordenada, sem qualquer monitoramento por parte dos órgãos públicos de gestão dos recursos hídricos, gerando problemas no controle das águas porque, em geral, esses reservatórios sequer possuem capacidade volumétrica conhecida.

Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo avaliar os aspectos físicos e de manutenção de pequenos açudes em uma bacia hidrográfica na região semiárida no estado do Rio Grande do Norte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

Para a realização do levantamento sistemático das condições físicas dos pequenos açudes no estado do Rio Grande do Norte, foi eleita a Bacia hidrográfica do Açude Dourado (Figura 1). A escolha da bacia deveu-se ao fato desta enquadrar-se na classe “Pequena bacia” (área < 500km<sup>2</sup>), segundo classificação de Molle e Cadier (1992), e estar situada na região semi-árida nordestina.

A bacia Dourado insere-se mais precisamente na mesorregião Central Potiguar, no contexto da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Os municípios que têm suas superfícies territoriais ocupadas pela área da bacia são os municípios de Cerro Corá, Lagoa Nova e Currais Novos, abrangendo uma área de aproximadamente 501,84 km<sup>2</sup>.

A região da Bacia Dourado é uma zona bem característica da região semi-árida nordestina, com clima muito quente e semi-árido, com temperatura média anual de 33°C, caracterizado pela pluviosidade baixa e irregular, sendo a média anual estimada entre 500 e 600 mm, e estação chuvosa entre fevereiro e abril. A taxa de evaporação medida em tanque classe A é de 3.323,7 (PERHRN, 1998).

A bacia Dourado apresenta açudes perenes e intermitentes, distribuídos nos 501,84 km<sup>2</sup> de área, destacando-se o açude público de mesmo nome, responsável por 60% do abastecimento da cidade de Currais Novos (município no qual se insere a maior parte da bacia), com capacidade máxima de 10.321.600 m<sup>3</sup>.

Foi constatado na pesquisa, no entanto, que o açude Dourado é afetado pela elevada densidade de médios e pequenos açudes a sua montante e apresenta histórico crítico com relação a sua disponibilidade hídrica, como foram, por exemplo, os treze anos que antecederam a sangria de 2008.

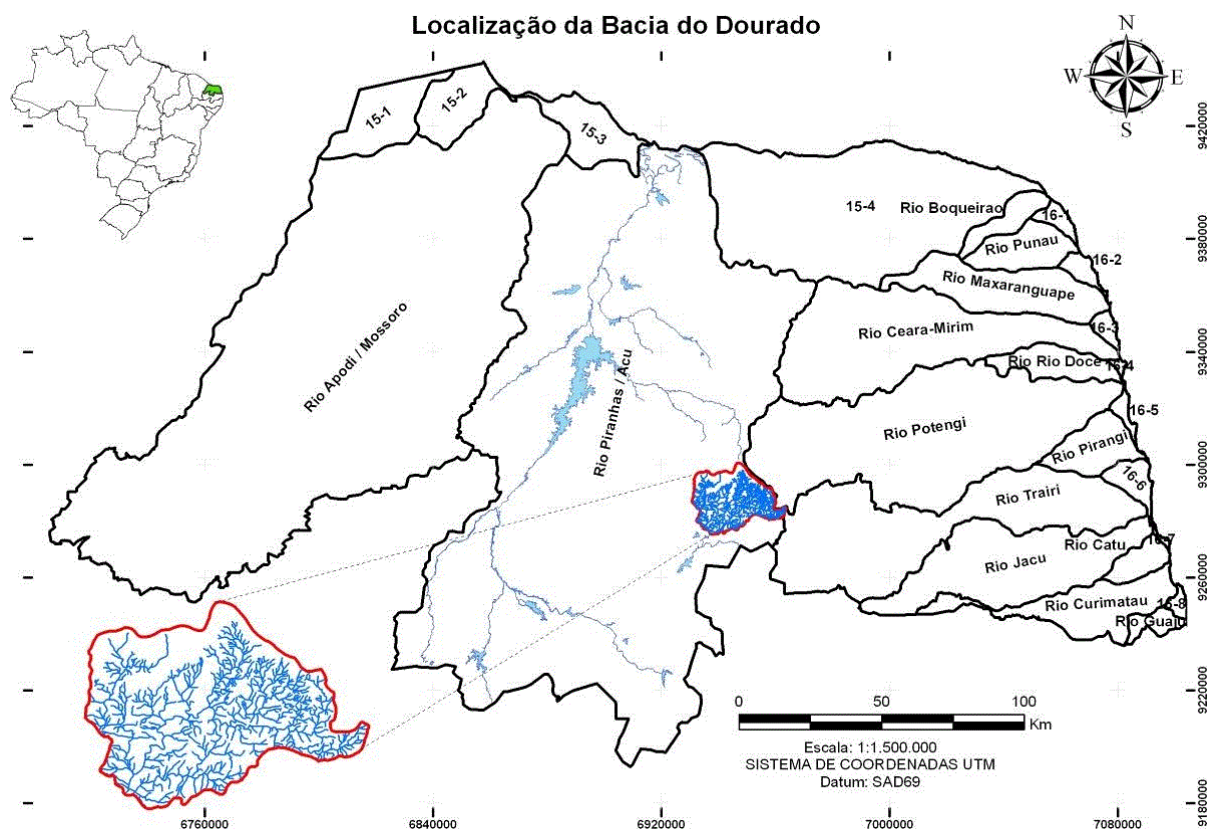


Figura 1: Localização da Área de estudo.

## METODOLOGIA

O levantamento dos aspectos físicos e do estado de conservação de pequenos açudes na bacia Dourado foi realizado em quatro viagens ao campo, entre os meses de agosto e outubro de 2009, perfazendo um total de 50 açudes visitados (Figura 2, A e B).

Para atingir os objetivos deste estudo, a execução do trabalho se deu através da coleta de informações a respeito dos aspectos físicos dos açudes por meio de entrevistas, com o preenchimento de questionário específico (Anexo I), junto aos proprietários ou gerentes das fazendas onde se encontravam os açudes.

Os questionários aplicados visavam obter informações como: condições do sangradouro, se o açude sangra e com qual frequência, se há vazamentos e se há a devida contenção dos mesmos, uso que é dado à água do açude, dentre outras informações.

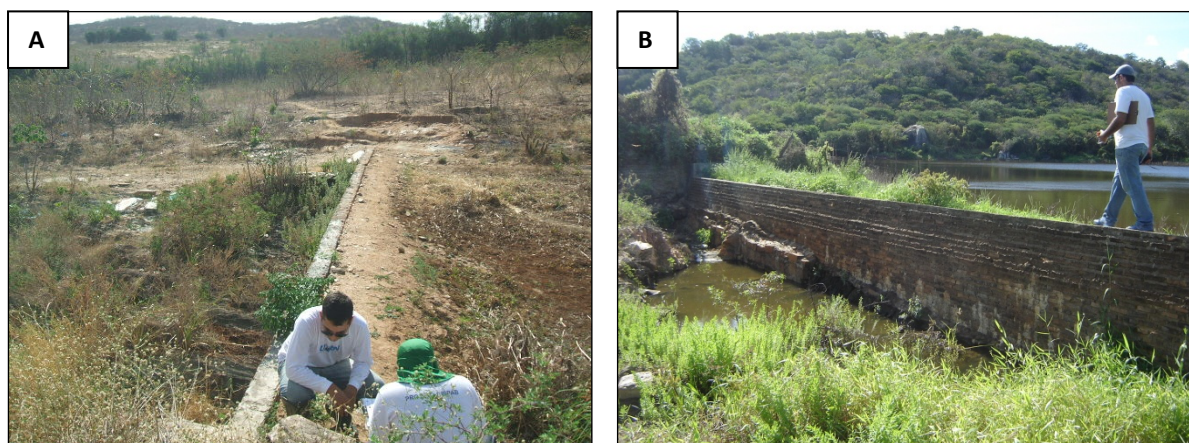
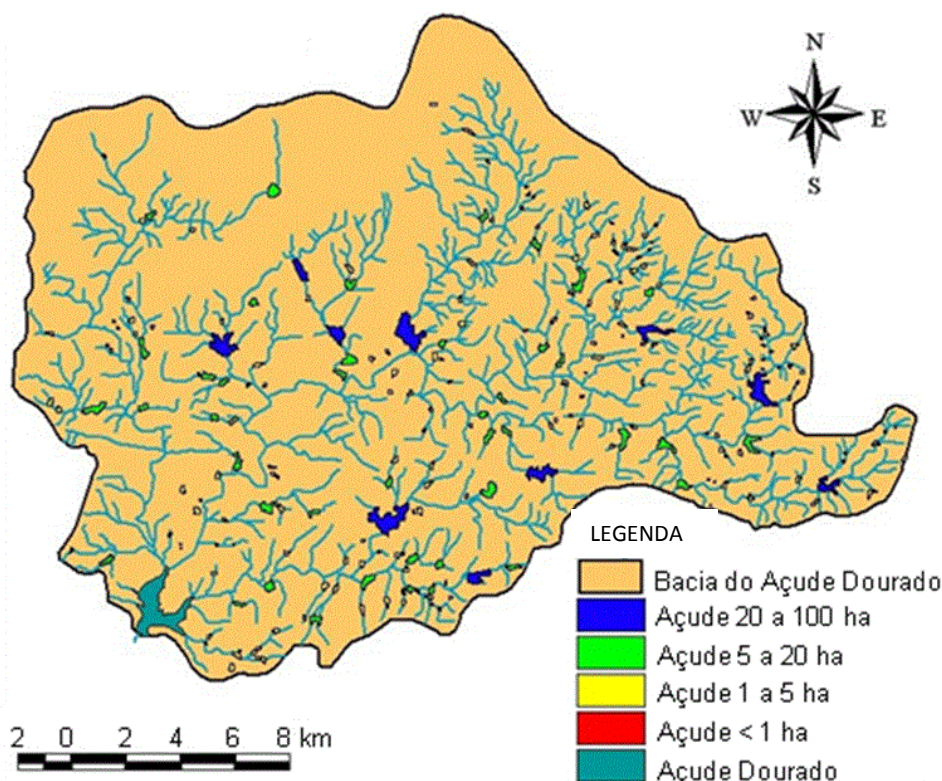


Figura 2: Trabalho de vistoria da equipe nas paredes dos açudes (A e B).

## RESULTADOS OBTIDOS

A Figura 3 a seguir apresenta a distribuição dos 50 açudes monitorados na bacia Dourado, região semiárida do estado do Rio Grande do Norte. Dos açudes visitados, foi possível coletar informações de 36 deles, pois não havia trabalhadores/usuários que pudessem responder aos questionamentos da equipe de campo.



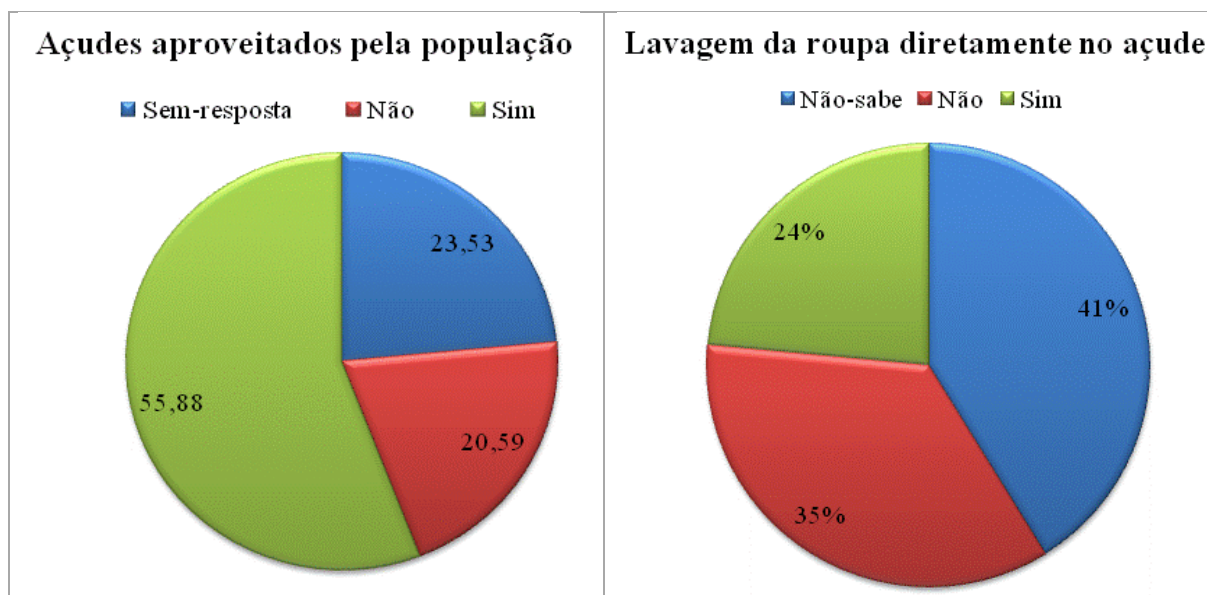


**Figura 3: Localização dos 50 Açudes monitorados na Bacia Dourado.**

A seguir, serão apresentados alguns gráficos que refletem as respostas obtidas juntos aos proprietários ou gerentes das fazendas onde se encontravam os açudes.

A maior parte dos açudes visitados (50%) foi construída a mais de 25 anos, sendo que os entrevistados não souberam responder com que tipo de recursos os açudes foram construídos e apenas um entrevistado disse ter conhecimento do volume do reservatório.

Cerca de 55% dos açudes são aproveitados pela população, para os diversos fins, tanto para uso doméstico como para subsistência e recreação. Os gráficos a seguir mostram o percentual de uso da água dos açudes, tanto de uso doméstico como para geração de renda (Figura 4, Figura 5 e Figura 6).



**Figura 4: Aproveitamento dos açudes pela população.**

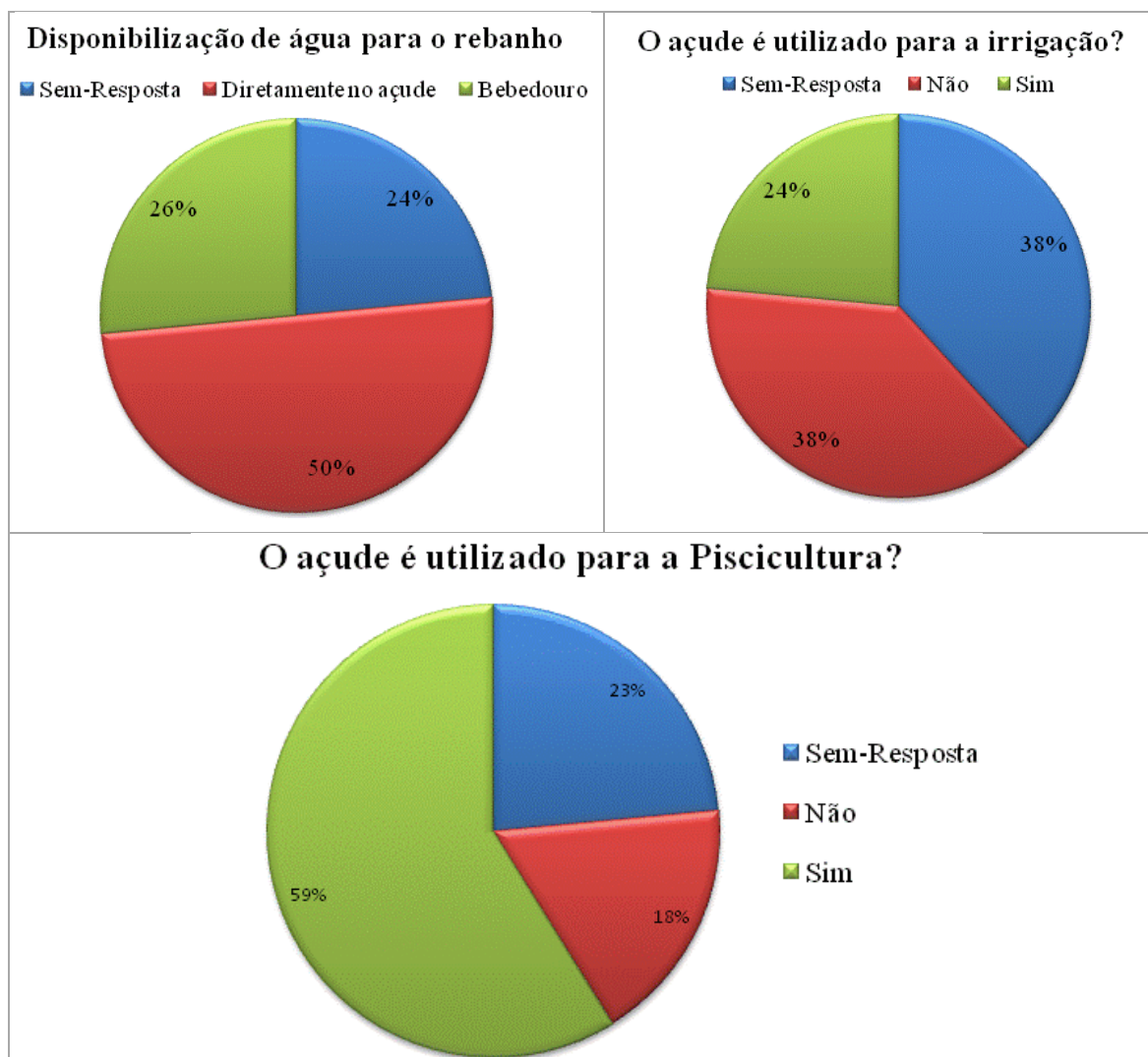


Figura 5: Percentual de uso da água dos açudes (doméstico, geração de renda).

**Que tipo de atividade representa a pesca para o açude?**

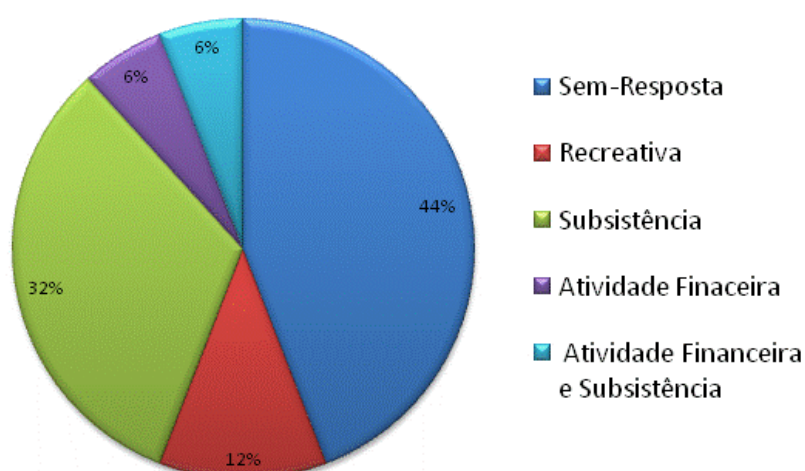
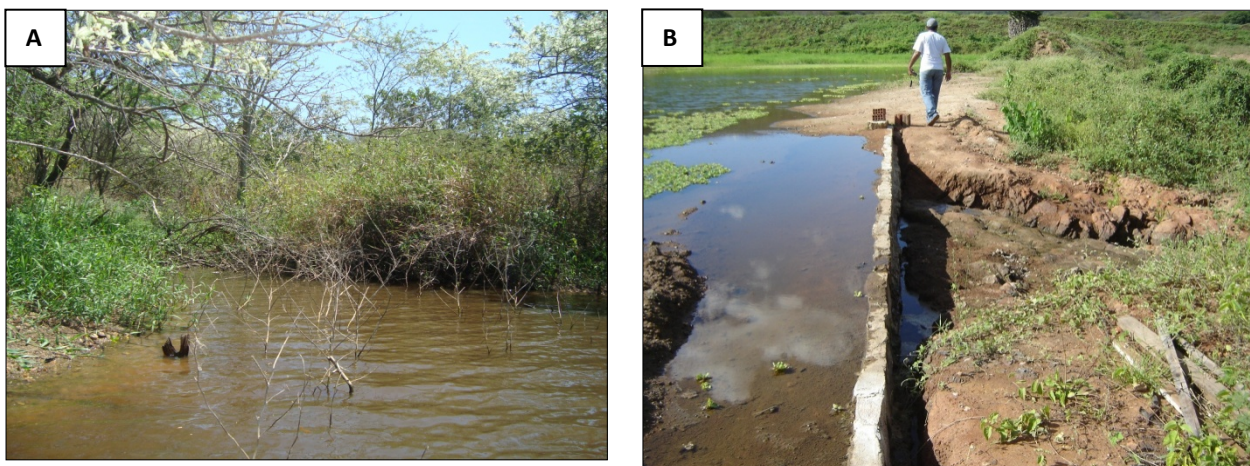


Figura 6: Percentual do uso do açude em relação à pesca.



Pela análise dos questionários, a maior parte dos entrevistados diz desconhecer se os açudes foram devidamente projetados. Em relação aos aspectos físicos e de conservação, constatou-se que 69% dos açudes visitados apresentam algum tipo de vazamento, em sua maioria, considerado intenso (na escala de fraco a intenso), sendo que em sua maior parte (55%) não há nenhum tipo de manutenção periódica, como preenchimento da erosão com argila compactada, controle arbustivo e remoção de plantas aquáticas ou ainda a remediação de infiltração através de vala ou trincheira.

As visitas reforçam a análise dos questionários, como podem ser exemplificados pelas figuras Figura 7A e Figura 7B abaixo.



**Figura 7: A) Imagens destacando plantas aquáticas dentro dos reservatórios (A) e a parede do açude (B).**

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, tanto pela aplicação dos questionários como pelas observações em campo da equipe em relação às condições físicas dos açudes visitados, concluiu-se que os açudes estudados encontram-se em péssimo estado de conservação, com paredes já arrombadas e/ou com infiltrações, comprometendo os objetivos de armazenamento de água e o suprimento da população que depende do reservatório para os diversos usos já mencionados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOLLE, François; CADIER, Eric. Manual do Pequeno Açude. Recife: SUDENE-ORSTOM, 1992. 520p.
2. PERHRN - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande de Norte, 1998.

## ANEXO I – Questionário físico

Entrevistador: _____ 1. Latitude / Longitude (SAD 69 - Grau decimal GG, DDDD) A) _____ / _____ 2. AID do Açude A) _____ 3. OID - Açude - Id. do Açude por Otto Pfafestetter A) _____ 4. Número e nome do Açude A) Nº _____ Nome: _____ 5. Nome da comunidade ou fazenda onde o açude está A) _____ 6. Entrevistado: A) _____ 7. Local (Município), data e hora: A) Local: _____ Data: _____ Hora: _____ 8. Tem idéia do volume do açude (m³)? (1º: Entrevistador*/ 2º: Entrevistado) * Francis Molle A) _____ / _____ 9. Tem idéia da profundidade no balde (porão) do açude (m)? (1º: Entrevistador/ 2º: Entrevistado) A) _____ / _____ 10. O Açude no porão é muito fundo? (1 - Sim; 2 - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 11. O Açude pega água todos os anos? (1 - Sim; 2 - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 12. O Açude tem sangradouro? (5 - Sim; N - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 13. O sangradouro já foi: 1 Arrombado 2 Arrombado e reconstruído 3 Nunca foi arrombado A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 14. Existe algum tipo de proteção no sangradouro? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim Qual? _____ <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 15. O Açude sangra? (1 - Sim; 2 - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 Caso sim, com que frequência? 1 Anualmente 2 Cada 2 anos 3 Cada 3 anos 4 Mais de 3 anos Outros: A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 _____ 16. Qual a cota máxima da sangria já atingida? A) _____ 17. O Açude apresenta vazamento? (5 - Sim; N - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 Caso sim, com que intensidade? 1 Intenso 2 Fraco Outros: A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 _____ 18. Faz manutenção do Açude? (5 - Sim; N - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 Caso sim, (M - Mensal; S - Semestral; A - Anual) 1 Combate a formigueiro e/ou tatu 2 Preenchimento da erosão com argila compactada	3 Controle arbustivo 4 Remoção de plantas aquáticas 5 Vegetação rasa (gramíneas) no coroamento e talude 6 Cons. de soleira de pedra para retenção de sedimento 7 Remediação de infiltração através de vala / trincheira A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 19. O Açude seca todos os anos? (5 - Sim; N - Não) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 Caso sim, em que época? 1 Entre Nov/Dez 2 Entre Dez/Outros: A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 _____ 20. Quanto tempo passa sem secar (anos)? A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 21. A água do Açude é de boa qualidade para o consumo humano? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 22. O açude seca mais rápido com relação aos outros açudes da redondeza que são mais ou menos do mesmo tamanho deste? (Avaliar infiltração) - (Obs.: Caso sim, sabe dizer por quê?) A) <input type="checkbox"/> 1 Sim Sabe dizer por quê? _____ <input type="checkbox"/> 2 Não 23. Há quanto tempo o Açude foi construído? 1 < 2 anos 2 2 anos < T > 5 anos 3 5 anos < T > 10 anos 4 10 anos < T > 25 anos 5 > 25 anos 6 Não sabe Outros: _____ A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 _____ 24. Com qual recurso construiu o Açude? 1 Próprio 2 Financ. do governo 3 Frente de trabalho (emerg.) 4 Não sabe A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 25. Foi feito um projeto do Açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 26. Tem Açude a montante? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 27. Qual o comprimento dos riachos principais em léguas, tarefas? A) _____ 28. Tem riachos? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 29. São vários riachos? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 30. O riacho é bom de água? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe 31. Já ocorreram enchentes pela redondeza? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe	A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 32. A água do Açude é utilizada no consumo doméstico? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Caso sim, quais usos? 1 Cozinhar 2 Beber 3 Lavar roupa A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 Caso lave roupa, é diretamente no açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 33. O rebanho vem beber água no Açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 34. Como é disponibilizada a água para o rebanho? A) <input type="checkbox"/> 1 Diretamente no açude 2 Bebedouro 35. Usa plantio de vazante? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Caso sim, durante qual período? 1 1º semestre 2 2º semestre 3 Todo ano A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 36. Qual o cultivo? 1 Alimentício 2 Forrageiros A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 37. Usa defensivos agrícolas? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 38. Planta a jusante da barragem para aproveitar as A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 39. O que planta? A) <input type="checkbox"/> 1 Alimentício 2 Forrageiros 40. Usa fertilizantes? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Caso sim, qual tipo de fertilizante utiliza? 1 Adubo misto 2 Adubo orgânico 3 Misto A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 41. Irriga com água do Açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Caso sim, como capta a água? 1 Bombeamento a diel 2 Sifão A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 42. Quais culturas irriga? A) <input type="checkbox"/> 1 Alimentício 2 Forrageiros 43. Em que período irriga? 1 1º quadrimestre 2 2º quadrimestre 3 3º quadrimestre	A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 44. Usa defensivos? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Caso sim, qual tipo? 1 Agróxico 2 Defensivos orgânicos 3 Misto A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 45. Cria peixe no açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 46. De onde vêm os alevinos? 1 Sistema público de distribuição 2 Aquisição própria 3 Doado de outro açude A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 47. Quanto tempo é necessário para o peixe crescer? 1 90 2 120 3 150 4 180 A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 48. Que tipo de criação pratica? 1 Pesca tradicional 2 Peixamento (extensiva) 3 Peixamento e ração (semi - intensiva) A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 49. Que tipo de atividade representa a pesca neste Açude? 1 Recreativa 2 Subsistência 3 Atividade financeira A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 50. Qual o peso dos peixes na despesa (gramas)? 1 Menos de 500 2 500 - 1000 3 Mais de 1000 A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 51. Cria patos, marrecos, outros no Açude? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 52. Caso sim, qual a produção? A) <input type="checkbox"/> 1 Semestral 2 Anual 53. Quanto tempo é o engordo? 1 < 6 meses 2 6 meses - 1 ano 3 > 1 ano A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 54. São criados para consumo pessoal ou para venda? 1 Consumo pessoal 2 Atividade financeira A) <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 55. O Açude é utilizado para recreação? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não 56. Tem retorno financeiro? A) <input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Observações: _____ _____ _____
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------