

Caracterização morfológica e granulométrica de depósitos aluviais semiáridos

morphological and particle size characterization of alluvial deposits semiarid

MARTINS¹, L. D.; SOUZA, J. O. P.

leonardodanmart@gmail.com

Resumo

A região semiárida brasileira é vista a partir do problema de convivência com a seca e na obtenção e otimização de recursos hídricos, o aproveitamento da água pelas comunidades de menor condição financeira é importante para desenvolvimento desta população, com enfoque para a população rural; com o trabalho de identificação, mapeamento e caracterização desses depósitos, na importância de transformar o trabalho acadêmico em técnicas de aplicação para a realidade, o estudo quis obter o máximo de informações sobre a região e como aproveitar tais recursos hídricos, o principal método utilizado foi a caracterização sedimentológica que vista na revisão bibliográfica é bastante importante para os resultados esperados, a partir disto, o trabalho conseguiu ter resultados de granulometria dos depósitos, destacando a localização e o processo deposicional local, por fim, no resultado chegamos a quatro tipos de depósitos quando os aquíferos aluviais com maior capacidade hídrica são aqueles que possuem alta porosidade em maiores frações de areia e com alta durabilidade quando a carga de silte e argila está misturada no depósito.

Palavras-chave: semiárido, depósitos, aluvial

Abstract

The Brazilian semiarid region is seen from the coexistence problem with drought and obtaining and optimization of water resources, water use by communities of lower financial condition is important for development of this population, with a focus on the rural population; with identification, mapping and characterization of these deposits, the importance of transforming the academic work in applying techniques to the reality, the study wanted to get as much information about the area and how to harness these water resources, the main method used was the sedimentological characterization seen in the literature review is very important for the expected results from this, the work could have results of particle size of deposits, highlighting the location and local depositional process, finally, the result arrived at four types of deposits when the alluvial aquifers more hydro capacity are those that have high porosity in larger sand fractions and high durability when the load of silt and clay is mixed in the deposits.

Keywords: semiarid, deposits, alluvia

1. INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino é uma região de características específicas que diferem do restante do país, como a taxa de precipitação variando de 280mm a 800mm, índice de aridez e risco de seca (PEREIRA JÚNIOR, 2007). Segundo Araújo (2011), as precipitações do semiárido são escassas e há um déficit hídrico, pois, o potencial de evapotranspiração se sobrepõe ao de precipitação. Os períodos de seca variam de três a seis meses ao longo de um ano, com a concentração de chuvas que ultrapassa os 50 % do total anual, chegando muitas vezes a aproximadamente 70 % das chuvas do ano (NIMER, 1979). A seca no Nordeste é um fator que vem sendo estudado por décadas no intuito de proporcionar uma convivência harmônica com a população do semiárido, novas técnicas e o

¹Leonardo Dantas Martins

²Jonas Otaviano Praça de Souza

conhecimento científico são aplicados de forma a obter resultados positivos nos períodos de estiagem ao longo de vários anos, como a fabricação de poços amazonas.

A partir dessa temática, é necessário entender a deficiência hídrica no semiárido como problema a ser estudado para que os resultados possam servir de forma prática na otimização do uso e obtenção de água. A forma mais encontrada para obtenção de água no semiárido é o armazenamento de águas superficiais a partir de barramentos dos cursos fluviais, enquanto que apesar dos aquíferos profundos ocorrerem na maior parte no estado de Pernambuco, não são tão explorados pela alta taxa de salinização, baixo potencial hidrológico e os custos altos (COSTA, 2000). A exploração de poços profundos é comum em comunidades de produtores com maior poder aquisitivo, mas as comunidades rurais de baixo poder aquisitivo nem sempre podem usufruir desta técnica de obtenção, por esse motivo, a solução mais fácil, é de se utilizar das águas dos aquíferos aluviais, presente em diversas áreas ao longo do estado.

De forma geral, os aquíferos aluviais possuem uma alta capacidade de uso pelo fato de serem superficiais ou de pouca profundidade. Cabral e Santos (2004, p.80) define “Aquíferos aluviais são depósitos superficiais localizados em vales que armazenam uma carga hídrica e sedimentológica, são formados a partir do entalhamento em vertentes não possuindo uma forma geométrica bem definida”. A partir desta observação, os sedimentos dispostos no depósito são condicionados a se misturarem de forma contínua depositando cargas de leito de argila e silte, misturando todo o material no depósito Leeder(1982).

Esses armazenamentos são explorados pelas populações que residem próximo a estas formações, pelo fato da presença de água está acumulada por bastante tempo de acordo com os períodos de precipitação ao longo do ano. Visto que além de serem de menor custo e pouca profundidade como colocado por (SANTOS, FREIRE e SOUZA, 2009). Várias formas de utilização dos aquíferos são observadas no semiárido como a construção de poços artesanais, conhecidos como poços amazonas ou cacimbas. Os poços amazonas são construídos por anéis de material semi-poroso até atingir a superfície, a camada mais profunda deve possuir um anel de material poroso para dificultar a entrada de areia no poço. Esta construção é potencializada pela construção da barragem de água subterrânea, é necessário analisar diferentes fatores para a implementação, tais como a “espessura da camada aluvial, a composição granulométrica, a inclinação do terreno, a inexistência de soleiras rochosas, a relação morfológica do vale, a distância da área de recarga e a qualidade da água” (CIRILO et. al. 1997, p. 2), procede-se a sua construção que segue as etapas de escavação da vala, enchimento da vala e enrocamento.

A qualidade da água está relacionada à forma de armazenamento; os aquíferos ao ar livre por estocarem água da vertente e serem susceptíveis a receber poluição atmosférica e residual, não possuem uma alta qualidade em relação ao uso pessoal. Já águas localizadas em aquíferos subterrâneos são de melhor qualidade em comparação as águas aluviais. De uma forma geral, a qualidade da água está relacionada às características físicas do sistema ambiental tais como geologia, vegetação e clima e intervenções humanas como a poluição Cabral e Santos (2004).

Segundo Feitosa et al. (2004) ainda há poucos estudos mesmo com a grande quantidade de poços na região. O que objetiva a elaboração de mais estudos e publicações referentes à área que possa ser repassado para a população que utiliza deste meio, a partir deste tema, conseguimos identificar e caracterizar os aquíferos aluviais mais representativos desta região.

O presente estudo busca elencar e caracterizar aquíferos aluviais quanto a sua morfologia e localização na bacia do rio Pajeú, mais especificamente na sub-bacia do riacho do Saco que fica localizado na porção centro-norte do estado de Pernambuco, incluindo as cidades de Santa Cruz da Baixa Verde e Serra Talhada.

2. METODOLOGIA

A bacia de drenagem do riacho do Saco está situada na microrregião do Pajeú, Sertão Central de Pernambuco, entre os municípios de Serra Talhada, Triunfo e Santa Cruz da Baixa Verde, totalizando uma área de 142,5 Km² (figura 01). A Geologia local da bacia varia de acordo com a área, ao norte, os municípios estão localizados em um maciço rochoso definido como Maciço da Baixa Verde, ao sul, o Município de Serra Talhada está localizado na depressão sertaneja, apresentando uma variação de altitude superior a 700m. Tal variação gera paisagens distintas, enquanto que na área do Maciço da Baixa Verde com clima sub-úmido apresentando precipitação próxima a 1000 mm, com 4 a 5 meses secos (período chuvoso entre janeiro e junho), com vegetação de floresta sub-caducifólia e presença de Cambissolos e Argissolos e predomínio de agricultura; a área da Depressão Sertaneja, apresenta precipitação média de 639 mm/ano, e cerca de 7 a 8 meses 9 secos ao ano (período chuvoso entre janeiro e abril), com vegetação de caatinga e presença de planossolos e luvissolos, com predomínio da pecuária, além da presença da mancha urbana de Serra Talhada (SOUZA, 2011).

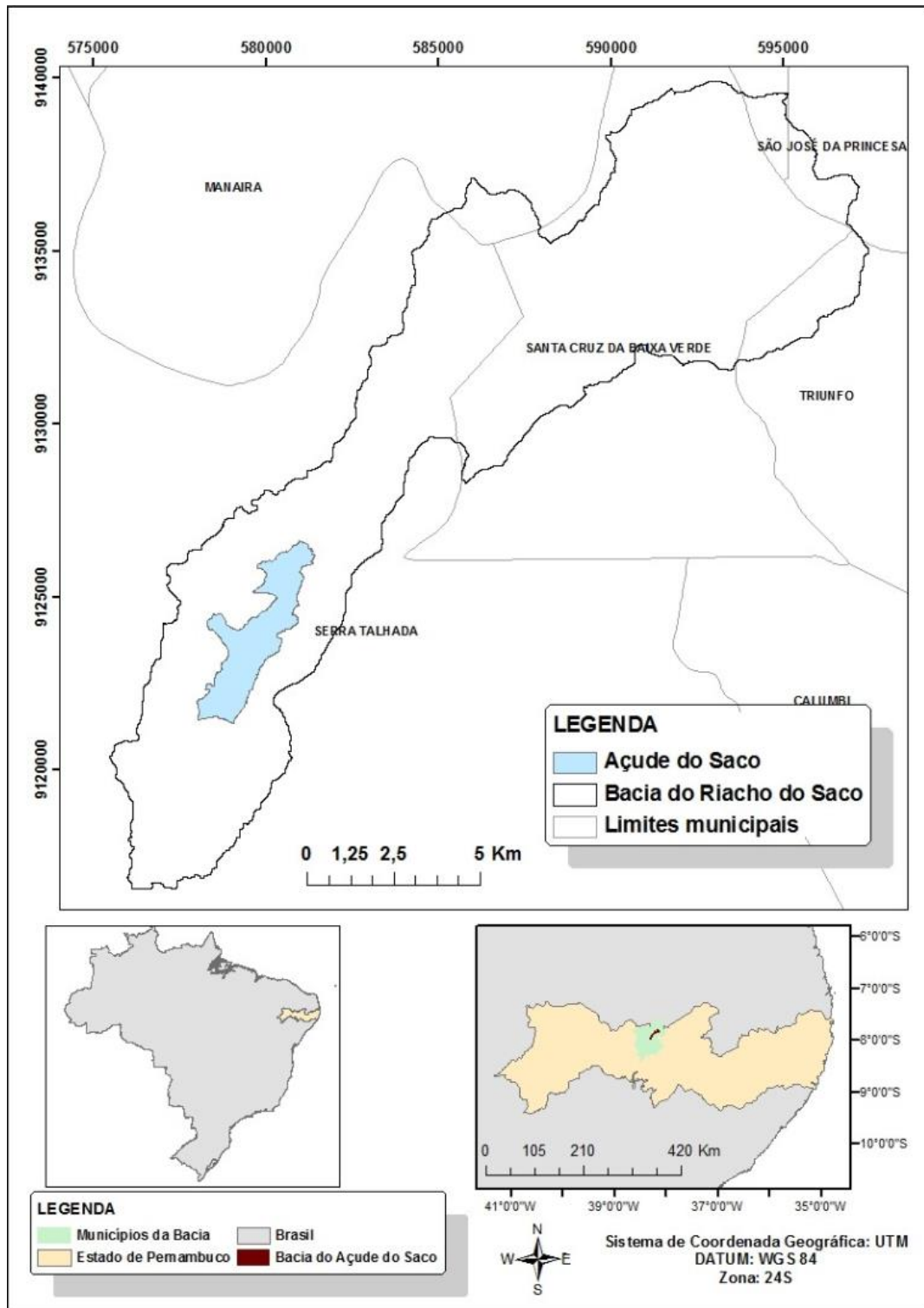


Figura 1: Mapa de Localização da Bacia do Riacho do Saco. Fonte: Souza, 2014

A delimitação das áreas dos depósitos foi realizada a partir da identificação por imagens de satélite, além de informações de campo, a partir do entendimento do conceito de depósito aluvial, todas as delimitações foram realizadas no Google Earth levando em consideração épocas diferentes

ao longo dos últimos sete anos, as primeiras imagens vistas são do dia 03/11/ 2009, num ano bastante chuvoso com médias de precipitação maiores do que o normal para a região, esta paisagem sofreu algumas alterações consideráveis no próximo ano, vistas na imagem de satélite do dia 08/05/ 2010, vendo os depósitos com menor carga hidrossedimentológica, os últimos anos analisados foram 2013 e 2016, nos dias 03/12/2013 e 16/07/2016 respectivamente, estes dois anos são bastante antagônicos aos dois primeiros anos de análise, por serem anos secos com médias de precipitação abaixo do normal para esta região. Bem como as informações foram confirmadas a partir de validação em campo, e validação pela literatura (SOUZA, 2011 e SOUZA, 2014)

Após a identificação e localização foi possível avaliar as características morfológicas, tais como, gradiente, granulometria, simetria, largura e área dos depósitos. Tais medições foram realizadas no software ArcGis 10.3, e validadas em campo com a medição de gradiente e simetria no próprio software. As análises granulométricas inicialmente foram coletadas amostras em quatro pontos definidos por relevância, o primeiro ponto fica na zona urbana do município de Santa Cruz da Baixa Verde, o segundo ponto está localizado na vertente da serra no canal principal, o terceiro ponto está localizado próximo ao açude do saco, o quarto ponto está localizado na zona urbana do município de Serra Talhada. O primeiro passo consiste na análise laboratorial, com as amostras sendo secas em uma estufa a 100°C por 24 horas seguidas para que toda a parte de água fosse retirada, a separação das amostras em porções de 100 gramas foi feita em uma balança de precisão digital, posteriormente, as amostras foram lavadas em uma solução de 0,5 litro de água e 20g de hexametáfosfato, sendo agitadas mecanicamente por 10 minutos e deixadas descansando por 24h. Após o descanso as amostras foram lavadas utilizando a peneira de 0,063mm visando remover os sedimentos finos da amostra (silte e argila, menores que 0,063mm), após a lavagem as amostras foram secas novamente por 24h na estufa. Por último as amostras foram colocadas em um rotepe, dividindo em 6 tamanhos específicos para os grãos (2mm, 1mm, 0,5mm, 0,25mm, 0,125mm e 0,063mm), após a separação cada porção foi pesada, e assim foi identificado a distribuição granulométrica para cada amostra, sendo que a porcentagem de sedimentos finos é equivalente a diferença entre o peso total e 100g, visto que a granulometria mais fina foi removida a partir do processo de lavagem com hexametáfosfato.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises e caracterizações realizadas em todo o trabalho, podemos concluir que toda a área dos depósitos possui uma acumulação diferente dos grãos na quantidade e

na forma, nos quatro pontos escolhidos teve a obtenção dos dados finais de granulometria, as áreas com maior gradiente possuem uma baixa taxa de deposição por estarem localizados numa vertente, seus grãos são pouco selecionados e a carga do aquífero é baixa, isso está explícito no ponto três, na vertente do canal principal, os outros pontos, as taxas de deposição dos depósitos aluviais são entre média e alta e possuem um retrabalhamento granulométrico diferente, a carga hidrológica do aquífero é maior e pode ser utilizada de melhor forma para as comunidades em seu uso.

Todas as áreas foram identificadas por análise de imagens de satélites inicialmente e observadas em campo, com um total de 187 áreas com depósitos que compreendem uma área total de 0,5ha à 159,6ha, concentrando-se nas regiões de baixo gradiente, como as áreas de preenchimento de vale, um exemplo entre os 4 pontos mais representativos, é a região do ponto 3 possui as áreas de maiores depósitos, enquanto que na área do ponto 1 possui a maior quantidade de depósitos que variam de tamanho. Estas áreas foram representadas num mapa, os depósitos e canais explícitos além dos pontos de análise (figura 02), e as informações granulométricas foram sumarizadas (tabela 01). Importante ressaltar que em épocas secas (como no ano de 2016) os açudes não estão com a mesma capacidade hídrica e com diminuição considerável da parte do espelho d'água, assim, o comportamento de áreas circunvizinhas dos açudes se dão em forma de depósitos aluviais, como podemos observar no mapa a seguir. Os pontos foram escolhidos a partir da análise da diferença do material encontrado no local.

Tabela 1: Granulometria dos depósitos aluviais.

| | Cascalho | Areia Muito Grossa | Areia Grossa | Areia Média | Areia Fina | Areia Muito Fina | Lama |
|------------------------------------|----------|--------------------|--------------|-------------|------------|------------------|--------|
| PONTO 1 - A MONTANTE DE CONSTRUÇÃO | 0,043 | 0,98 | 1,87 | 2,45 | 4,48 | 7,51 | 82,674 |
| PONTO 1 - A JUSANTE DE CONSTRUÇÃO | 0,404 | 1,74 | 3,07 | 4,62 | 5,39 | 8,45 | 76,334 |
| PONTO 2 - DEPÓSITO DE CANAL | 3,984 | 20,44 | 46,55 | 20,26 | 4,57 | 1 | 3,205 |
| PONTO 3 - DEPÓSITO DE CANAL | 8,01 | 6,49 | 11,67 | 20,27 | 21,68 | 12,52 | 19,36 |
| PONTO 3 - PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO | 10,35 | 7,02 | 12,06 | 21,38 | 14,03 | 6,94 | 28,22 |
| PONTO 4 - DEPÓSITO DE CANAL | 22,245 | 10,19 | 20,04 | 28,76 | 8,14 | 2,85 | 7,782 |
| PONTO 4 - PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO | 0,388 | 0,44 | 1,74 | 11,51 | 20,56 | 20,6 | 44,755 |

O ponto 1 é localizado numa região muito plana e possui sedimentos muito finos sem um canal principal definitivo escavado, com isso o gradiente é baixo, menor que 2 m/km, os depósitos possuem tamanhos variados de 1km por 700m, 800m por 500m e os mais estreitos com menos de 100m por 50m (comprimento e largura respectivamente) e formações não definidas, com a maior quantidade de argila e silte chegando a 82,6% na parte deposicional e 76,3% na área de coletano canal, isto representado pelo total da amostra. São áreas classificadas como ambientes fluviais de vale preenchido (SOUZA, 2014), onde não há escavações verticais no leito, sendo que o comportamento hidrológico se dá pela inundação de toda a área do fundo do vale. O canal se torna constrito após a parte localizada na planície de inundação; há uma rodovia no local que funciona como um barramento parcial dos sedimentos, este fator ocasiona a retenção de parte dos sedimentos finos, visto no resultado da análise da amostra uma perda de quase 10% destes sedimentos.

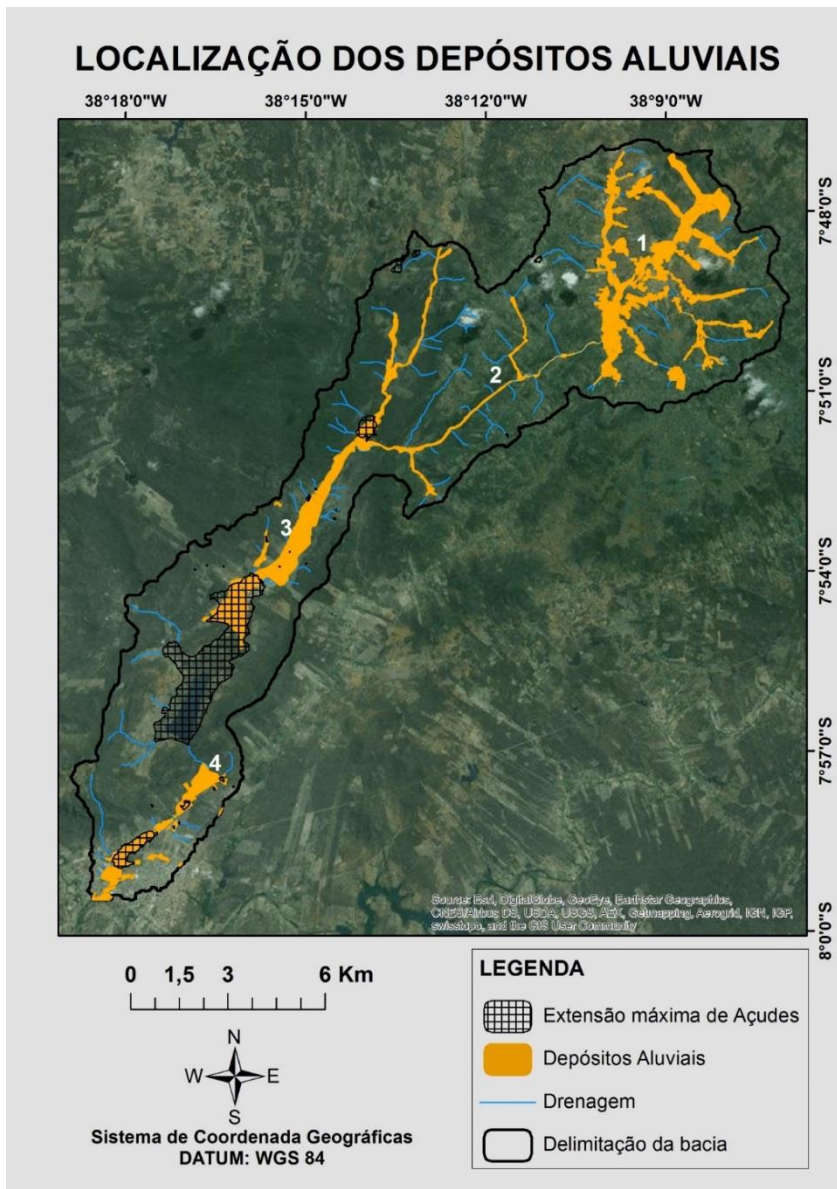


Figura 2: Mapa de depósitos aluviais. Fonte: Autor, 2016.

O ponto 2 em um canal na escarpa da serra, apresentando alto gradiente, chegando a 60 m/km e que está num canal encaixado no vale, neste local a taxa de deposição é baixa visto que a profundidade do vale e a vazão do canal transportam maior parte dos sedimentos fazendo com que a capacidade dos depósitos seja de baixa acumulação, assim, os depósitos são basicamente na região do canal com largura média de 60 m, contudo há deposição de sedimentos em áreas confinadas por blocos rochosos, os sedimentos encontrados no local são em 46,5% areia grossa, o que representa a maior porcentagem e apenas 3% de lama do total da amostra.

O ponto 3 localizado próximo ao açude principal da bacia, possui taxa deposicional alta com sedimentos variados que compreende uma maior quantidade de cascalho e areia média dos sedimentos mais grossos e 28,2% de silte e argila, na planície de inundação, isto demonstra a ideia de que esta área que está logo após a vertente não tem sedimentos tão trabalhados e também uma carga sedimentológica alta por ter um gradiente baixo que varia de 1 à 15 m/km, a coleta realizada no canal possui sedimentos mais finos, com maior quantidade de tipos de areia e 19,6% de silte e argila, neste ponto, há a presença de depósitos sedimentares consideráveis pelo fato da presença de um canal entrelaçado que pode mudar de curso ao longo de períodos, assim, nos períodos mais chuvosos, o aumento do espelho de água do lago faz com que a área de deposição migre a montante, desse modo, o nível do lago está relacionado diretamente ao momento e local de deposição no rio, bem como no posicionamento dos múltiplos canais.

O ponto 4, assim como no primeiro, está localizado numa zona urbana, possui uma taxa deposicional alta por estar numa região plana, os depósitos locais são de maior tamanho, podendo chegar a 1km de largura por 2km de comprimento estes possuem uma maior capacidade de armazenamento, este ponto está localizado logo após a crista e recebe carga sedimentológica do açude principal, tem sedimentos mais grossos na parte do canal com taxas de cascalho chegando a 22,2% e com 28,7% de areia média e 20,4% de areia grossa, isto está relacionado justamente a toda a carga que recebe da região mais alta da crista, assim, não possuem uma grande quantidade de silte e argila com 7,7% do total. A amostra coletada na parte da planície de inundação tem seus sedimentos mais finos com total de 44,7% de silte e argila e taxa quase igual da soma de areia muito fina e areia fina (20,6% e 20,5%) respectivamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São caracterizados quatro tipos de depósitos, relacionados justamente aos pontos destacados

no mapa dos depósitos, assim definidos em: Depósitos de preenchimento de vale; depósitos de escarpas, depósitos relacionados à açudagem e depósitos de sopé de escarpa.

Assim observando a capacidade de armazenamento a partir da granulometria do depósito, os pontos com depósitos mais porosos são o de escarpa e o de sopé de falha, por possuírem uma porção de maior sedimentos grossos. Os depósitos por possuírem uma capacidade de armazenamento, são melhor utilizados quando a capacidade é estendida, os aquíferos aluviais aumentam sua carga hidrológica quando se há alta porosidade, no caso das areias e cascalhos; como citado no texto, a carga de silte e argila, sempre se mistura no depósito fazendo com que, haja uma maior tempo de duração do recurso no mesmo.

Este trabalho foi realizado na busca do aprendizado sobre aproveitamento científico na região, ainda há uma escassez grande sobre tais estudos na área, e isto provoca ao pesquisador a continuar sua jornada na produção de mais estudos como esse, o aprofundamento e a pesquisa detalhada se fazem presente neste tema de análise, assim a procura busca elaborar o relevante tema característico da capacidade de armazenamento, tal como a profundidade dos depósitos, detalhamento da topografia e análise dos sedimentos de forma mais específica.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, SMS de. "A Região Semiárida do Nordeste do Brasil; Questões Ambientais e possibilidades de Uso Sustentável dos Recursos." *Rios Eletrônica—Revista Científica da FASETE. Ano 5* (2011).

CABRAL P. S. J. J; SANTOS M. S.. Água subterrânea no Nordeste brasileiro. *In CIRILO et al (org.). O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas*. 1ª edição. Editora Universitária UFPE. 65-104 p. 2007

COSTA W. D. Caracterização hidrogeológica do estado do Pernambuco. *1st Joint World Congress on Groundwater* (2000).

CIRILO, JOSÉ ALMIR, and WALDIR DUARTE COSTA. "Barragem subterrânea: experiência em Pernambuco." *Petrolina: EMBRAPA* (1997).

FEITOSA, FERNANDO AC et al. "Estudos Hidrogeológicos de Bacias Sedimentares da Região Semiárida do Nordeste Brasileiro." *Brasília, Ministério de Minas e Energia-Secretaria de Minas e Metalurgia-Serviço Geológico do Brasil* (2004).

M.R. LEEDER 1982, *Sedimentology Process and Products* xv + 344 pp.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. SUPREN/IBGE. Volume 4. Ano 1979.

PEREIRA JUNIOR, JOSÉ DE SENA. "Nova delimitação do semi-árido brasileiro." (2007).

SANTOS, M. V. C.; FREIRE, C. C.; SOUZA, V. C. B. Comportamento do fluxo subterrâneo em um aquífero aluvial no semi-árido alagoano. *In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Campo Grande: 2009.

SOUZA, J. O. P.. **Sistema Fluvial e Açudagem no Semi-Árido, Relação Entre Estilos Fluviais e Conectividade Ambiental na Bacia de Drenagem do Açude do Saco, Serra Talhada, Pernambuco**. Ano de Obtenção: 2011 Dissertação de Mestrado apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Brasil.

SOUZA, J. O. P.. **Modelos de evolução da dinâmica fluvial em ambiente semiárido bacia do açude do saco, Serra Talhada, Pernambuco**, Ano de obtenção: 2014. Tese de Doutorado apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Brasil.

Recebido em: 14/08/2016

Aceito para publicação em: 01/10/2016