

ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA E SEDIMENTOLÓGICA DOS DEPÓSITOS DE TANQUES EM FAZENDA NOVA, BREJO DA MADRE DE DEUS – PE

SILVA, D.G.¹

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Geografia, Depto. Ciências Geográficas, UFPE (dannyavlis@yahoo.com.br)

CORRÊA, A.C.B.²

²Prof.Dr. Depto. Ciências Geográficas, UFPE (antonio.correa@ufpe.br)

ALVES, R.S.³

³Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geociências, Depto. Geologia, UFPE (bergbio@ig.com.br)

BARRETO, A.M.F.⁴

⁴Prof.^a Dr.^a Depto. Geologia, UFPE (alcina@ufpe.br)

MELO, J.S.¹

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Geografia, Depto. Ciências Geográficas, UFPE

SOUZA, A.O.¹

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Geografia, Depto. Ciências Geográficas, UFPE

RESUMO

Os sedimentos depositados durante o Quaternário e seus modelados de acumulação resultantes tornam-se registros dos processos geomórficos que exerceram controle sobre a evolução da paisagem, principalmente nos contextos geotectônicos plataformais da zona tropical. Por se tratar de depressões confinadas, os tanques são relevantes para a elucidação da dinâmica paleoambiental do semi-árido nordestino. A pesquisa procura definir o significado geomorfológico dos depósitos de tanques e estabelecer uma possíveis relações entre a gênese dessas unidades geomórficas e os materiais que as preenchem, que podem ajudar à compreensão da evolução quaternária da área, mediante a investigação de um ambiente de deposição ainda estreitamente vinculado com a paisagem atual. A área de estudo localiza-se no distrito de Fazenda Nova, a 180 km da cidade do Recife, na microrregião do Vale do Ipojuca e as amostras foram coletadas em trincheira escavada desde a borda do tanque até o embasamento cristalino. Como referência foram consideradas as descontinuidades deposicionais identificadas ao longo da seção, objetivando a caracterização qualitativa e quantitativa dos sedimentos. O depósito do tanque da Fazenda Logradouro (Fazenda Nova), apresenta formato ocelar, com diâmetro superior à profundidade evidenciando a ocorrência de zonas de intercessão de linhas de fraturas verticais com planos de alívio de pressão, associados a um granito pórfiro e geomorfologicamente restrito à ocorrência de formas residuais sob a forma de “inselbergs”. O depósito apresenta espessura de 3,20m, exibindo três unidades estratigráficas distintas. Os sedimentos variam de pobremente a moderadamente selecionados, com forte tendência à assimetria muito positiva. A curtose reflete a ocorrência de amostras com predomínio de distribuições muito platicúrticas e a ocorrência de um pico de concentração de cascalho, sugerindo controle direto dos mantos de alteração gerados sob condições semi-áridas, que forneceram o material para a colmatação dos tanques, mediante um regime de transporte de alta energia. Os resultados obtidos mostram que os depósitos que preenchem o tanque da Fazenda Logradouro foram derivados por sedimentação gravitacional do tipo fluxo de detrito, sob condições torrenciais, evidenciando que estes registros tiveram sua gênese associada a ciclos de pedogênese/morfogênese sob diversas combinações de semi-aridez atuantes na área desde o Pleistoceno Superior até o presente.

Palavras- chave: depósitos de tanques, mudanças ambientais, dinâmica geomorfológica.

INTRODUÇÃO

A análise da origem e evolução do relevo através dos depósitos correlativos caracteriza-se como um procedimento metodológico de extrema relevância voltado para a elucidação das evidências associadas aos processos formadores do relevo. Por sua vez, o

clima apresenta uma estreita relação com o desencadeamento dos processos morfogênicos deposicionais, e, por conseguinte constitui elemento fundamental para a compreensão da evolução do modelado durante o Quaternário, seja em virtude do caráter das suas flutuações cíclicas ou de eventos episódicos de máxima magnitude, que envolvem a manifestação de um elevado grau de energia em um curto espaço de tempo (Fávera, 1984). Assim, os sedimentos depositados durante o Quaternário e seus modelados de acumulação resultantes tornam-se registros dos processos geomórficos que exerceram controle sobre a evolução da paisagem, principalmente nos contextos geotectônicos plataformais da zona tropical.

O termo depósito de tanque e/ou “cacimba” é uma designação informal (Barreto *et al.* 2004), utilizada para agrupar os pequenos depósitos, em solução de continuidade espacial, de sedimentos quaternários, geralmente ricos em restos fósseis de mamíferos gigantes, que ocorrem em depressões implantadas em rochas do embasamento cristalino, provavelmente associadas a contextos de drenagens não mais funcionais sob o clima atual (SILVA & CORRÊA, 2004).

Até o presente, são registrados depósitos de tanques em 27 municípios pernambucanos (BARRETO *et al.* 2004), entretanto, os estudos realizados nesses depósitos concentram-se sob os aspectos paleontológicos e arqueológicos dos materiais de preenchimentos, e ainda pouco se sabe a respeito dos processos associados à gênese e evolução dessas feições geomorfológicas.

Sendo assim, buscar-se-á definir o significado geomorfológico dessas feições, de ocorrência ubíqua no contexto semi-árido nordestino, a partir da análise de “tanques” encontradas no município de Brejo da Madre de Deus, e estabelecer possíveis relações entre a gênese dessas unidades geomórficas e os materiais que as preenchem, que podem ajudar à compreensão da evolução quaternária da área, mediante a investigação de um ambiente de deposição ainda estreitamente vinculado com a paisagem atual.

A ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no distrito de Fazenda Nova, Município de Brejo da Madre de Deus, a 180 km da cidade do Recife, na Fazenda Logradouro, microrregião do Vale do Ipojuca, compreendendo a área mais seca do agreste pernambucano (Figura 01).

O clima é do tipo tropical semi-árido, com chuvas de outono-inverno (abril a julho). A precipitação média anual é de 431,8mm. Desta forma, a cobertura vegetal encontra-se

diretamente relacionada com as condições climáticas da região, sendo esta composta basicamente por caatinga arbustiva aberta de pequeno porte.

Geologicamente os depósitos de tanques ocorrem mais conspicuamente na Província estrutural da Borborema, que abrange uma área de aproximadamente 400.000 Km² no extremo nordeste da Plataforma Sul-americana, compreendendo zonas de cisalhamento como as principais feições estruturais (MELO, 2002). A área estudada compreende pequenos corpos deposicionais alojados em depressões erosivas sobre as rochas ígneas do batólito Brejo da Madre de Deus, de idade Neoproterozóica, que por sua vez, está inserido no batólito Caruaru-Arcoverde.

Morfologicamente, a área apresenta-se como uma depressão inter-planáltica, largamente aplainada, e pouco dissecada, decorrente das diversas fases de denudação pós-cretácea do Planalto da Borborema. A uniformidade topográfica da superfície dos pedimentos só é interrompida pelos relevos residuais em forma de inselbergs e alinhamentos de serras, com altitudes variando de 500 a mais de 900 m, testemunhos das antigas superfícies cenozóicas.

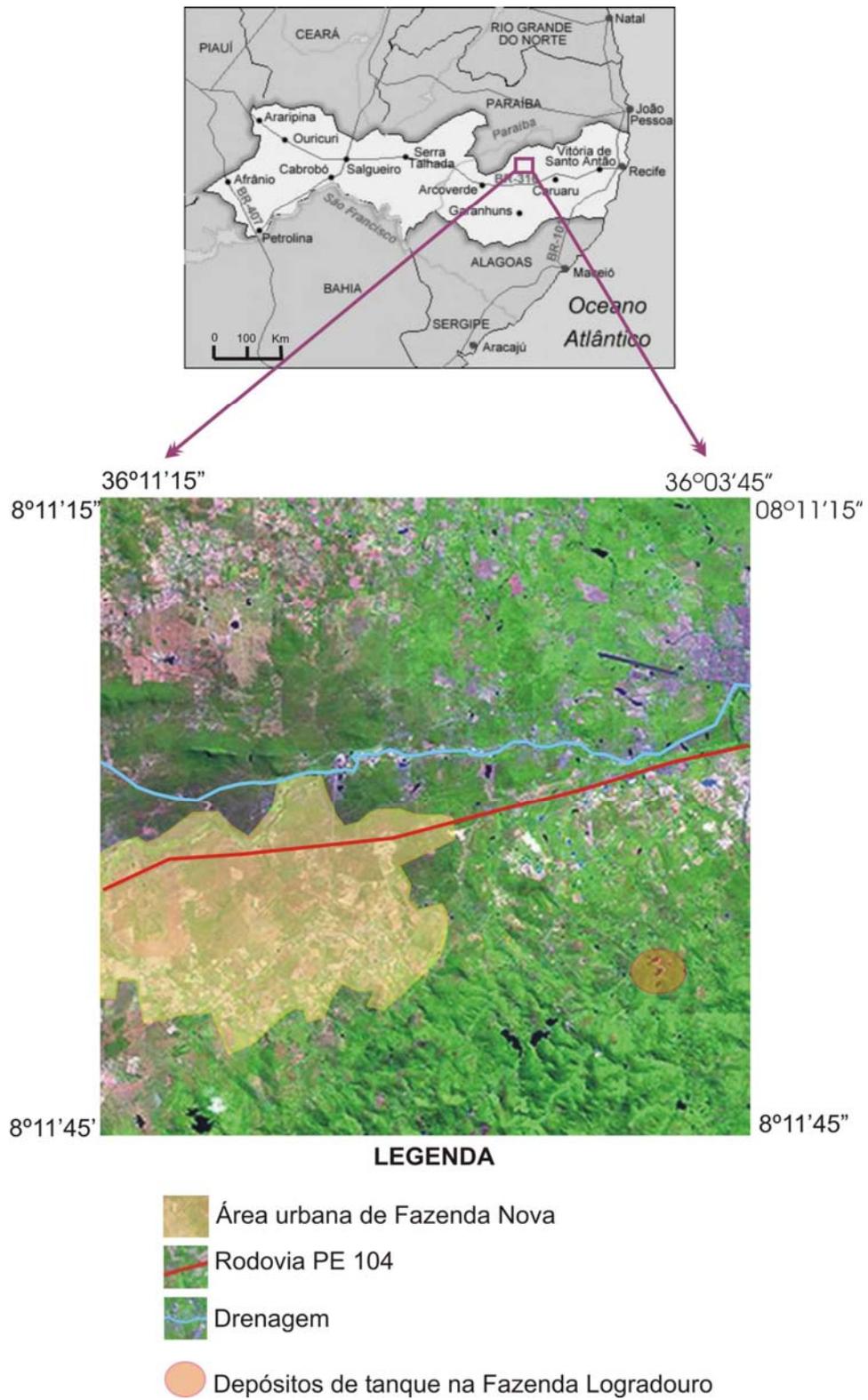


Figura 01 – Localização da Área de Estudo

METODOLOGIA

Por se tratar de depressões confinadas, os tanques são relevantes para elucidação da dinâmica paleoambiental do semi-árido nordestino. Sendo assim, foram confeccionadas seções estratigráficas verticais do depósito a partir das quais foram selecionados os pontos de amostragem de sedimentos. As amostras de sedimentos foram coletadas em uma trincheira escavada desde a borda do tanque até o embasamento cristalino, como referências foram consideradas as descontinuidades deposicionais identificadas ao longo da seção, coletando-se um total de cinco amostras, respectivamente a 30 cm, 70 cm, 140 cm, 160 cm e 190 cm da base do contato dos sedimentos com o embasamento cristalino intemperizado. Foi realizada uma descrição da macro-fábrica dos sedimentos na própria trincheira, uma vez que a arquitetura do depósito contendo seixos e calhaus não poderia ser reconstituída em laboratório. As análises sedimentológicas objetivaram a caracterização qualitativa e quantitativa dos sedimentos, além de se constituir em uma etapa para a preparação das amostras para a análise morfooscópica.

Para a análise granulométrica, as amostras foram peneiradas no Laboratório de Geofísica e Geologia Marinha (LGGM) do Departamento de Geologia da UFPE. Os resultados das análises granulométricas foram tratados estatisticamente, usando-se os parâmetros granulométricos de Folk & Ward (1957), com a finalidade de caracterizar os sedimentos quanto aos seus parâmetros estatísticos e sedimentológicos, a saber: distribuição granulométrica, incluindo o diâmetro médio, grau de seleção, grau de assimetria e a curtose gráfica. O diagrama de Pejrup (1988) foi usado para obter dados sobre a hidrodinâmica da deposição, utilizando-se para a confecção deste apenas os dados granulométricos provenientes da matriz dos sedimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Várias são as referências na literatura geográfica à cerca das bacias de acumulação de sedimentos, ricos em fósseis de megafauna pleistocênica, disseminados sobre litologias cristalinas. Entretanto, os tanques são mais comumente referidos na literatura como “marmitas de dissolução” ou *gnama*, termo de origem australiana de grande aceitação internacional, tratando-se estas de depressões escavadas na rocha fresca com formas que variam entre circulares, ovais, elípticas e oclares, normalmente são rasas e apresentam fundo chato. Suas bordas são suspensas e se projetam para dentro da depressão.

As evidências colhidas na literatura especializada (Twidale, 1982), apontam para uma origem a partir do ataque da umidade em áreas de fraqueza litoestrutural, resultando na produção de formas notadamente esféricas pela concentração do intemperismo químico sobre as depressões originais do terreno.

Em diversos contextos semi-áridos do mundo as bacias fechadas, sejam essas verdadeiramente lacustres, ou apenas áreas de topografia deprimida e drenagem impedida, têm sido usadas como fonte para a reconstrução paleoambiental recente da paisagem. Na Jordânia, por exemplo, Higgitt & Allison (1999a, 1999b) usaram diversos métodos sedimentológicos e de datação absoluta pra investigar as “Qas”, pequenas depressões circulares encontradas no planalto basáltico de Badia, totalmente ou parcialmente preenchidas por sedimentos quaternários, mas aparentemente desvinculadas da incipiente drenagem contemporânea.

Silva (2001) estudando acumulações fossilíferas em tanques no município de Maravilhas, em Alagoas, atesta que o preenchimento das depressões existentes no embasamento cristalino da área estudada envolve mecanismos de deposição colúvio-aluvionares, possivelmente do fim do Pleistoceno, onde o clima já se apresentava quente, porém ainda ligeiramente úmido, em antecipação para a atual fase quente e seca.

Corrêa & Silva (2005) estudando os depósitos de tanques em Conceição das Crioulas, em Salgueiro, verificaram predominância de fluxos de alta energia característicos dos ambientes de encostas e pedimentos transicionais do semi-árido nordestino como sistema de transporte dos sedimentos que preenchem os tanques daquela área, assim refutando a hipótese de que as depressões ali houvessem evoluído como um sistema lacustre típico.

Essas evidências geomorfológicas constituíram no passado “loci” deposicionais para fluxos de materiais não mais ativos nas paisagens semi-áridas e áridas atuais e, portanto, guardam informações imprescindíveis para a reconstrução da dinâmica geomorfológica recente dos espaços semi-áridos o que, em última instância, permite uma melhor compreensão da atuação dos sistemas de superfície terrestre neste domínio de paisagens brasileiras.

Análise e interpretação sedimentológica

Na área de Fazenda Nova a sedimentação quaternária encontra-se, em sua maioria, associada à ocorrência de tanques em virtude destes constituírem setores de

armazenamento de sedimentos na paisagem semi-árida aqui considerada. O depósito do tanque da Fazenda Logradouro apresenta formato ocelar, com diâmetro superior à profundidade (27m de comprimento X 8,90m de largura) evidenciando a ocorrência de zonas de intercessão de linhas de fraturas verticais com planos das juntas de alívio de pressão subparalelos à superfície do terreno, que facilitam a penetração horizontal da água, favorecendo o crescimento lateral da marmitta em detrimento de sua profundidade. Este “tanque” está associado a um granito pórfiro, e geomorfologicamente restrito à ocorrência de formas residuais sob a forma de “inselbergs”, porém com morfologia atual evoluindo para relevo em *tors*, produzido através da ação da erosão diferencial e evacuação dos mantos de intemperismo.

O depósito apresenta espessura de 3,20m, exibindo três unidades estratigráficas distintas (Figura 02):

1- uma camada basal de cascalho, possuindo matriz argilo-arenosa, com grãos de quartzo e feldspatos pobremente selecionados, predomínio de grãos angulosos e grande concentração de pirita. A fração grossa apresenta bioclastos de ossos e dentes de mamíferos pleistocênicos esparsos e fragmentados. Os clastos são seixos de feldspatos angulosos e fragmentos de rochas;

2- uma camada intermediária, com cascalho, possuindo uma matriz areno-argilosa com cimentação carbonática e alto grau de empacotamento, variando de suportada por clastos e bioclastos na base a suportada por matriz areno-argilosa no topo. A camada apresenta ainda estrutura granodecrescente ascendente, grãos pobremente selecionados e angulosos, ricos em quartzo, feldspato e fragmentos de rochas, filamentos de carbonato de cálcio, além de ser cortada por nível de ferruginização com nódulos;

3- no topo da seqüência uma camada de cascalho, afossilífero, com grãos suportados por matriz areno-argilosa, pobremente selecionados, concentração de feldspatos, quartzo, pirita e fragmentos de rochas esparsos, com mosqueamento variando nas cores cinza e marrom.

Seção vertical do depósito de tanque na Fazenda Logradouro, Brejo da Madre de Deus - PE

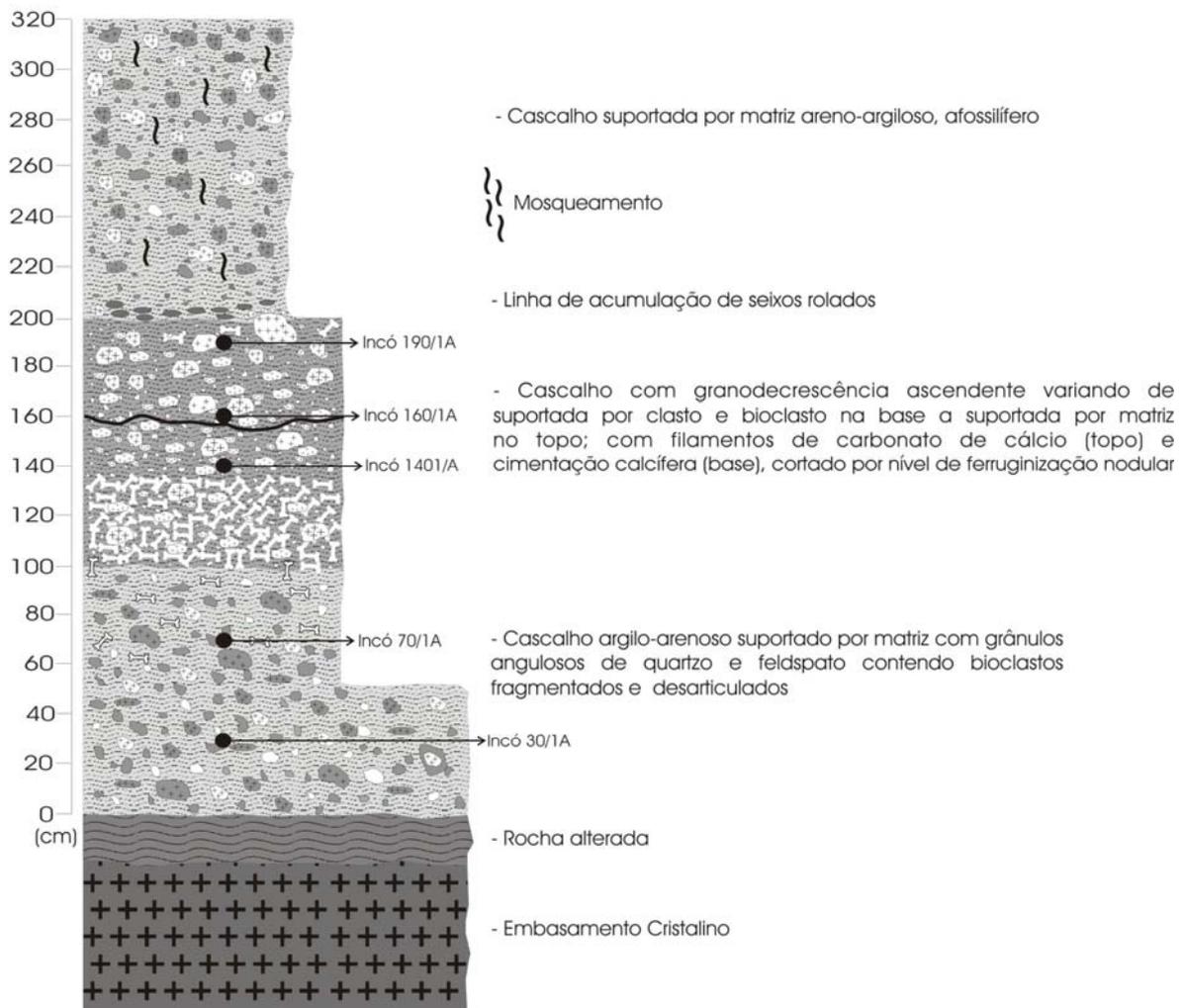


Figura 02 – Seção vertical do depósito de tanque e suas características sedimentológicas.

A avaliação da dispersão das percentagens granulométricas segundo Folk & Ward (1957) para a matriz dos sedimentos estudados (frações areia e silte/argila), indicam que os sedimentos variam de pobremente a moderadamente selecionados, refletindo que o preenchimento do tanque deriva de episódios de maior energia no sistema deposicional, capaz de transportar materiais mais grossos, como o caso da amostra Incó 140/2A, onde há predominância da fração cascalho (74,88% do total).

O sinal da assimetria fornece indicações sobre a natureza do fluxo transportador dos sedimentos. Para as amostras do tanque em questão, observou-se forte tendência à assimetria muito positiva, indicando o caráter arenoso do material, com concentração variável de grossos, que atinge mais de 50% na amostra Incó 140/2A. Esta situação, segundo Corrêa (2001), reflete o clima tropical semi-árido, onde depósitos de cascalhos

podem ser formados por evacuação de fácies argilo-silticas, resultado dos processos como erosão laminar, com evacuação de finos e fluxo de detritos de baixa viscosidade.

Já a curtose gráfica reflete o grau de achatamento da distribuição granulométrica em comparação com a curva de distribuição normal – curva em sino. Segundo MacManus (1988), curvas muito achatadas de sedimentos pobremente selecionados ou aquelas de distribuições polimodais são platicúrticas (amostras Incó 30/1A, Incó 140/2A e Incó190/1A), enquanto que as curvas de amostras extremamente bem selecionadas nos setores centrais da distribuição são leptocúrticas (amostras Incó 70/1B e Incó 160/1A). No caso das amostras em questão, a curtose reflete a ocorrência de amostras pobremente selecionadas, com predomínio de distribuições muito platicúrticas, e a ocorrência de um pico de concentração de cascalho que se reflete na distribuição muito leptocúrtica da amostra Incó 140/2A (Figura 03).

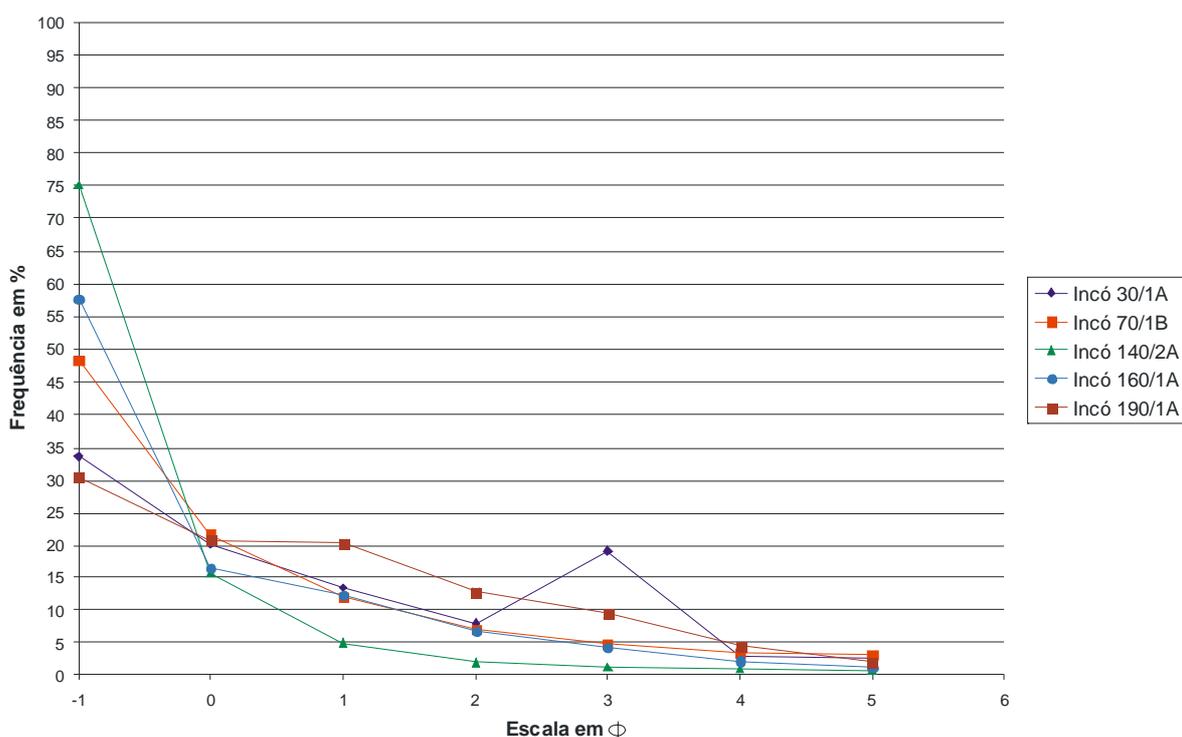


Figura 03 – Curva de frequência acumulada para as amostras Incó 30/1A, Incó 70/1B, Incó 140/2A, Incó 160/1A e Incó 190/1A.

De fato, as análises estatísticas ora consideradas corroboram a hipótese sugerida por Corrêa & Silva (2005), de que há um controle direto dos mantos de alteração, elaborados sob condições semi-áridas, que forneceram o material para a colmatagem dos tanques,

mediante um regime de transporte de alta energia, sendo este confirmado pela análise da hidrodinâmica, segundo Pejrup (1988), onde a hidrodinâmica dominante durante o processo de sedimentação variou de moderada a muito alta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos por meio da observação *in situ* dos sedimentos e análise dos parâmetros estatísticos e granulométricos em laboratório, conclui-se que os depósitos que preenchem o tanque da Fazenda Logradouro foram derivados por sedimentação gravitacional do tipo fluxo de detrito, sob condições torrenciais, evidenciando que estes registros tiveram sua gênese associada a ciclos de pedogênese/morfogênese sob diversas combinações de semi-aridez atuantes na área desde o Pleistoceno Superior até o presente. A ocorrência de níveis de cascalho suportados por clastos atesta ainda o regime de perda das frações finas característico do ambiente deposicional semi-árido sob domínio dos fluxos hortonianos não canalizados. Sendo assim, a análise do registro sedimentar torna-se um instrumento valioso de reconhecimento da gênese dos depósitos quaternários, resultantes da modelagem de formas de relevo sob condições paleoclimáticas distintas da atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A. M. F. et al. Os depósitos de cacimbas de Pernambuco: aspectos geomorfológicos, geológicos, paleontológicos e paleoambientais. In: *XLII Congresso Brasileiro de Geologia*. Minas Gerais, Anais, 1-2, 2004.

CORRÊA, A. C. B. *Dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil*. Rio Claro, 2001. 386p. Tese de Doutorado – IGCE, UNESP.

CORRÊA, A. C. B. & SILVA, D. G. Análise geomorfológica e morfoestratigráfica dos modelados deposicionais da área de Conceição das Crioulas, Salgueiro – PE: um subsídio para a reconstrução paleoambiental. *CLIO Série Arqueológica* 22: 28-44, 2005.

FÁVERA, J. C. D. Eventos de sedimentação episódica nas bacias brasileiras. Uma contribuição para atestar o caráter pontuado do registro sedimentar. In: *XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia*. Rio de Janeiro, Anais, 489-501, 1984.

- FOLK, R. L. & WARD, W. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Research*, 27: 3-26, 1957.
- HIGGITT, D.L. and Allison, R.J. Clast exposure on boulder-covered desert slopes. *Earth Surface Processes and Landforms*, 24, 111-125, 1999a.
- HIGGITT, D.L. and Allison, R.J. Characteristics of stone covers on the surface of basalt flows in arid, northeast Jordan. *Geomorphology*, 28, 263-280, 1999b.
- MACMANUS, J. Grain Size determination and interpretation. In: TUCKER, M. *Techniques in sedimentology*. Cambridge: Blackwell, 1988. p. 63-85.
- MELO, S.C. *Estrutura, petrologia e geocronologia do batólito Brejo da Madre de Deus (estado de Pernambuco), relações com a zona de cisalhamento pernambuco leste, Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 118 p. 2002.
- PEJRUP, M. The triangular diagram used for classification of estuarine sediments: a new approach. In: DE BOER, P. L., VAN GELDER, A., NIO, S. D. (eds). *Tide-influenced Sedimentary Environments and Facies*. Ridel, Dordrecht, 289-300, 1988.
- SILVA, J. L. L. *Tafonomia em Mamíferos Pleistocênicos: caso da planície colúvio-aluvionar de Maravilhas – AL*. Recife: 2001. 97p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- SILVA, D. G.; CORRÊA, A. C. B. Contribuição à interpretação geomorfológica da gênese das cacimbas de Conceição das Crioulas, Salgueiro – PE, e dos seus preenchimentos sedimentares. In: *V Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Anais de Trabalhos Completos. Santa Maria, 1-11, 2004.
- TWIDALE, C. R. *Granite Landforms*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co., 1982. 372p.