



**CONTRIBUIÇÃO À INTERPRETAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA GÊNESE DAS CACIMBAS DE CONCEIÇÃO DAS  
CRIOULAS, SALGUEIRO – PE, E DOS SEUS PREENCHIMENTOS SEDIMENTARES**

Danielle Gomes da Silva<sup>1</sup>

Antonio Carlos de Barros Corrêa<sup>2</sup>

**Palavras-Chave:** Geomorfologia do Quaternário, Bacia de Dissolução, Mudanças Ambientais.

**Eixo Temático:** 5) Análise e Diagnóstico de Processos Erosivos

## **1. Introdução**

O presente trabalho insere-se no âmbito do “Grupo de Estudos do Quaternário do Nordeste Brasileiro”, junto ao Departamento de Ciências Geográficas da UFPE e vincula-se a uma linha de pesquisa ainda pouco explorada pela geografia física da região; as mudanças ambientais no Quaternário tardio e sua repercussão sobre os sistemas geomorfológicos do Nordeste do Brasil, sobretudo nos ambientes continentais semi-áridos. Neste caso específico o objeto empírico do estudo trata-se da área do distrito de Conceição das Crioulas, Município de Salgueiro, PE (figura 01).

---

<sup>1</sup> Graduanda do Departamento de Ciências Geográficas - UFPE

<sup>2</sup> Orientador, Prof.Dr. Adjunto do Departamento de Ciências Geográficas - UFPE

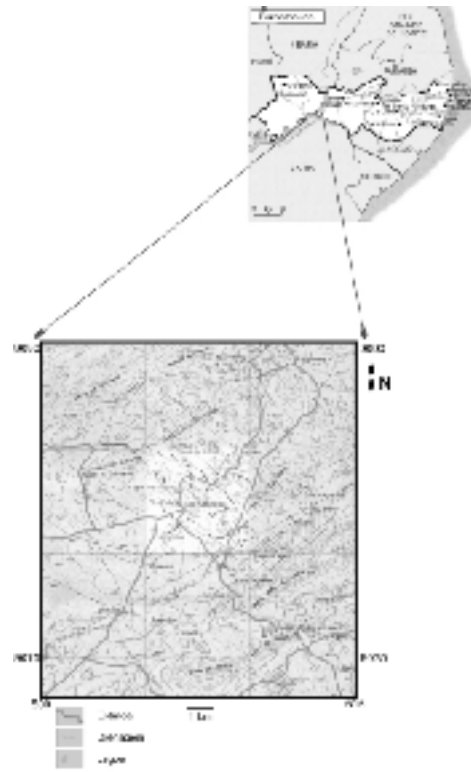


Figura 01 - Localização do área de estudo

Esta proposta se alicerça sobre a carência de estudos geomorfológicos empíricos, voltados para a elucidação de eventos recentes – Quaternário tardio – no semi-árido pernambucano, e visa reconhecer e interpretar o significado geomorfológico das ocorrências das “cacimbas” e páleo-lagoas fossilíferas (megafauna pleistocênica) do distrito de Conceição das Crioulas, Salgueiro, PE.

Possivelmente estas evidências geomorfológicas estão associadas às flutuações nos fluxos climáticos do Quaternário superior que, provavelmente, atuaram até mesmo durante o Holoceno com repercussões sobre o registro sedimentar da área. Por se tratarem de áreas de estocagem de sedimentos, essas “cacimbas” podem representar verdadeiros geo-cronômetros das mudanças ambientais recentes (Pleistoceno Superior / Holoceno) sofridas pelo núcleo semi-árido pernambucano. Em trabalhos recentes os depósitos coluvionares da Serra da Baixa Verde, Triunfo - PE (Corrêa, 2001) e as páleo-dunas do médio São Francisco (Barreto, 1996) possibilitaram aventar uma cronologia para as transformações ambientais pelas quais passaram essas áreas. Esses trabalhos estabeleceram uma linha de conduta empírica para o estudo da geomorfologia do Quaternário na região, a partir da análise morfoestratigráfica e do estudo dos sedimentos recentes para a reconstrução da paisagem.



Este trabalho acredita poder oferecer subsídios à história ambiental recente de uma área através da investigação dos diversos ambientes de deposição que, em muitas circunstâncias, ainda mantém estreitos vínculos com a paisagem hodierna: os modelados de acumulação.

## **2. Objetivos**

De acordo com o exposto acima este trabalho tem o objetivo primordial oferecer elementos iniciais para a reconstrução da dinâmica geomorfológica das cacimbas e páleo-lagoas de Conceição das Crioulas, o que permitirá a elucidação da sua gênese, desenvolvimento, estabilização e conexão com os sistemas de superfície terrestre vigentes, sobretudo a partir da continuidade dos trabalhos ora iniciados. Neste sentido, esta pesquisa partiu da análise da distribuição espacial dos fatos geomorfológicos (mapeamento geomorfológico), complementados pelo estudo das propriedades intrínsecas do material sedimentar em laboratório. Buscou-se definir uma distribuição dos materiais responsáveis pela estruturação superficial da paisagem a partir do estabelecimento de uma seção tipo, que cruzasse o maior número de unidades geomorfológicas de caráter deposicional.

## **3. Fundamentação Teórica**

Várias são as referências na literatura geográfica da região Nordeste a cerca das bacias de acumulação de sedimentos, ricos em fósseis de megafauna pleistocênica, disseminados sobre litologias cristalinas, sobretudo no interior semi-árido. Martin (1996) alerta para as escavações realizadas nas “lagoas e cacimbas” de Conceição das Crioulas, após o episódio seco de 1992 – 1993, e sua importância para a arqueologia pré-histórica da região, uma vez que os sedimentos ali encontrados, além de conterem fósseis articulados de megafauna pleistocênica, exibirem também evidências da presença humana na região. No entanto, como na maioria das vezes, os estudos dessas bacias fechadas de recepção de sedimento, concentram-se sob os aspectos paleontológicos e arqueológicos dos materiais de preenchimento, e ainda pouco se sabe a respeito dos processos associados à gênese e evolução dessas feições geomorfológicas.

No interior semi-árido do Nordeste, a ocorrência de sedimentos recentes encontra-se espacialmente limitada às áreas de maior umidade, brejos de altitude, no caso dos sedimentos de encosta, ou aos planos fluviais das drenagens mais importantes – sedimentos aluvionares.



No entanto uma série de pequenas depressões, notavelmente em áreas de exposição do embasamento cristalino, serviram, no passado, como áreas de estocagem de sedimentos, provavelmente associadas a contextos de drenagens não mais funcionais sob o clima atual. Tratam-se de grandes formas de dissolução, a moda de “marmitas de dissolução” ou mesmo “swirl-pools”, semelhantes às encontradas contemporaneamente em áreas de drenagem ativa sob leitos rochosos.

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 para 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. 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.

A utilização de marcadores e índices de ordem geomorfológica permite ainda definir as ciclicidades atuantes dentro dos sistemas morfogenéticos, sobretudo aquelas de cunho climático e entender como as paisagens respondem às mudanças regionais e globais da circulação atmosférica.

#### **4. Discussão e Análise dos Resultados**

Na área de Conceição das Crioulas a sedimentação Quaternária paleo-lacustre está associada a formação de pequenas depressões associadas a uma rede de drenagem, de formato circular com algumas dezenas de metros de diâmetros e profundidades inferiores a cinco metros. Estas depressões, que regionalmente recebe o nome de cacimbas exibem forte controle litológico, estrutural e geomorfológico. Na área geralmente estão associadas a ocorrência de



um granito pórfiro, em zonas de intercessão de linhas de fraturas, e morfológicamente restritas aos pedimentos intermontanos de topografia marcadamente plana.

As cacimbas são mais comumente referidas na literatura como marmitas de dissolução, e tratam-se de depressões escavadas na rocha fresca com formas que variam entre circulares, ovais ou elípticas, normalmente são rasas e apresentam fundo chato. Suas bordas são suspensas e se projetam para dentro da depressão. As evidências colhidas na literatura especializadas (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. Esse tipo de forma normalmente apresenta um diâmetro muito superior a sua profundidade; dezenas de metros para algumas centenas de centímetros, tal situação evidencia a existência de planos de fraturas paralelos à superfície, fraturas de alívio de pressão, que facilitam a penetração horizontal da água, favorecendo o crescimento lateral da marmita em detrimento de sua profundidade. O fato das bordas suspensas deve-se à maior permanência da umidade no fundo da marmita, obliterando mais rapidamente os setores inferiores da borda (figura 02).



Figura 02 – Aspecto da cacimba da Lagoa da Pedra após escavação, evidenciando suas bordas proeminentes em relação ao fundo chato e as fraturas de alívio de pressão paralelas à superfície.

Embora tenham sido tratadas em trabalhos de ênfase arqueológicas e paleontológicas (Guérin, 1993) como constituindo um sistema paleolacustre, os resultados iniciais das análises sedimentológicas das amostras coletadas em uma cacimba contígua à Lagoa da Pedra apontam para a ocorrência de pelo menos três fases distintas de preenchimento da marmitta de dissolução, no entanto, as características do material analisado evidenciam a predominância de fluxos de alta energia característicos dos ambientes de encostas e pedimentos transicionais do semi-árido nordestino. Esse fato permite traçar comparações com os sedimentos coluviais estudados por Corrêa (2001) a cerca de 100 Km a nordeste da área em questão o que, apesar da falta de datação dos sedimentos de Conceição das Creoulas, aponta para uma maior atividade geomorfológica nas encostas em período recente, com posterior estocagem do material em



pequenas bacias fechadas, associadas a um padrão fluvial radial centrípeto sob regime marcadamente sazonal.

#### 4.1 Análise e Interpretação dos dados sedimentológicos

As amostras de sedimentos foram coletadas ao longo de um transecto de cerca de 50 metros de extensão desde as bordas da cacimba até o seu eixo deposicional. A primeira amostra CC01 situa-se sobre um barranco de feições erosivas atuais que contorna a bacia, assentado discordantemente sobre o embasamento cristalino. Já as amostras CC02 e CC03 estão superpostas e situam-se sobre o eixo deposicional da cacimba. Foram elaborados seções verticais descritivas das áreas de coleta, mais tarde consolidadas pelos dados de análise em laboratório (figura 03)

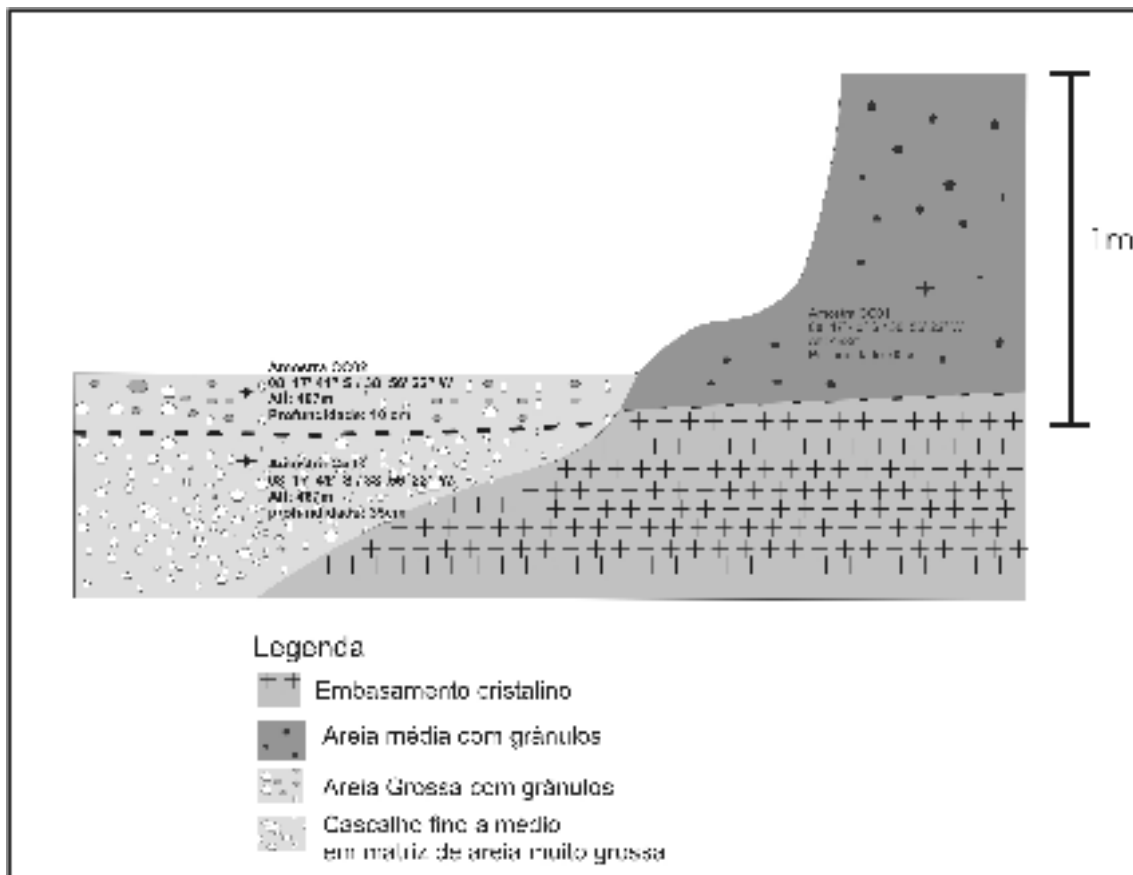


Figura 03 – Esquema em transecto das áreas de amostragem e suas características sedimentológicas

As amostras coletadas foram submetidas a análises granulométricas e morfooscópicas no laboratório de Ocenografia Geológica da UFPE. A partir destas foram elaborados os gráficos



etabelas de distribuição de propriedades estatísticas a saber: curva acumulativa, tabelas com dados de seleção, assimetria, curtose, valor médio, além do grau de arredondamento e esfericidade para a fração 0,5 mm.

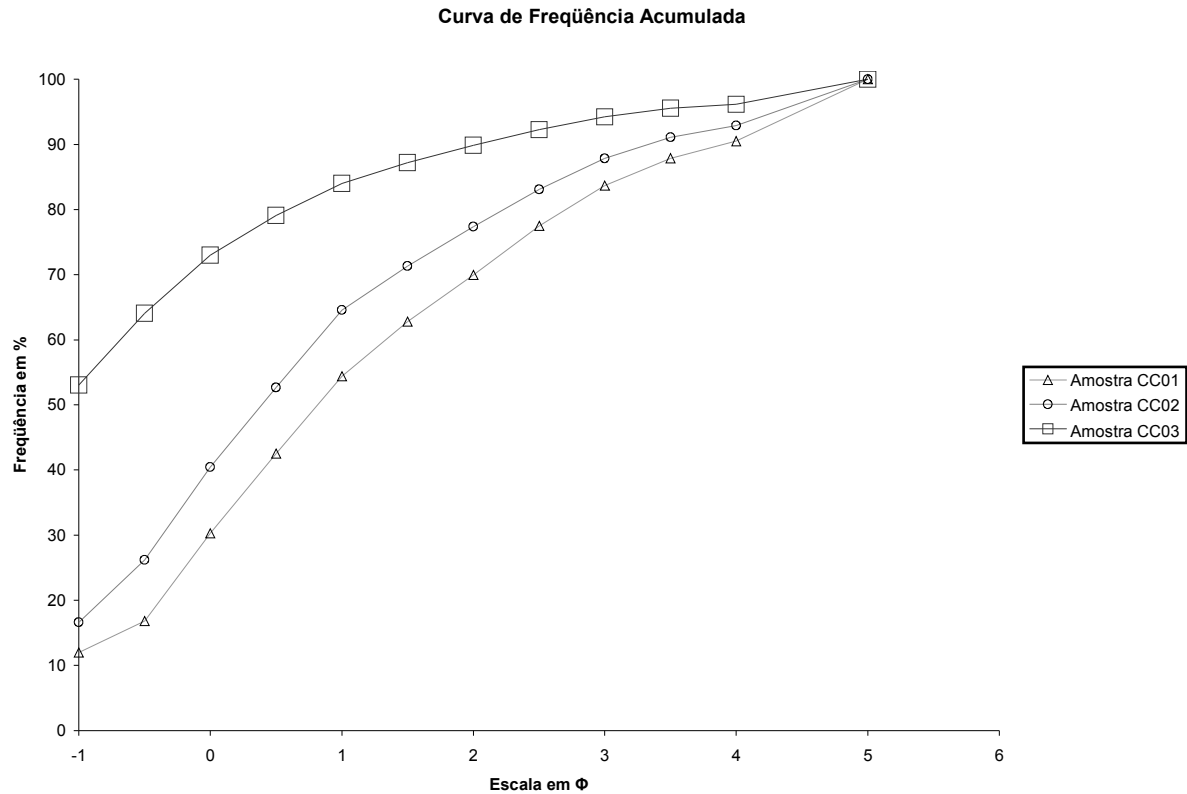


Gráfico 01 – Curva de frequência acumulada para as amostras CC01, CC02 e CC03

<b>Amostra</b>	<b>Média</b>	<b>Seleção</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Curtose</b>
CC01	Areia média	Pobrememente selecionado	Muito positiva	Platicúrtica
CC02	Areia grossa	Pobrememente selecionado	Muito positiva	Platicúrtica
CC03	Areia muito grossa	Moderadamente selecionado	Muito positiva	Muito leptocúrtica

Tabela 01 – Distribuição dos parâmetros estatísticos para as amostras CC 01, CC02 e CC03.





Amostra	Grau de Arredondamento					
	Muito anguloso	Angulos o	Sub-angulos o	Sub arredondad o	Arredondado	Bem arredondado
CC01	NA	NA	NA	D	F	NA
CC02	NA	NA	NA	D	F	NA
CC03	NA	NA	D	A	NA	NA

NA – Não aplicável

D – Dominante (> 50 % dos indivíduos)

A – Abundante (entre 25% e 50 % dos indivíduos)

F – Freqüente (entre 10% a 25% dos indivíduos)

Tabela 02 – Análise morfoscópica das amostras CC 01, CC02 e CC03

## 5. Conclusão

A avaliação da dispersão das percentagens granulométricas ao redor da média define a dispersão ou seleção de um sedimento, representada pela largura da curva de frequência, ou pelo formato da distribuição de frequência cumulativa, como definida por MacManus (1988). Os resultados para todas as amostras analisadas indicam que os sedimentos variam entre “pobremamente selecionados a moderadamente selecionados”.

Para Camargo Filho e Bigarella (1998), o coeficiente de seleção é um indicador da variação nas condições presentes do fluido transportador; assim sendo, a seleção seria o resultado do processo de sedimentação que atua sobre o material, e no caso os depósitos com distribuição granulométrica heterogênea são geralmente pobremamente selecionados. No caso da amostra CC03 a predominância da fração cascalho (53,3% do total) provavelmente deriva de um episódio de maior energia do sistema deposicional, então capaz de transportar materiais mais grossos até os pedimentos rebaixados para além da base da encosta.

A assimetria reflete o quanto uma distribuição varia em relação a uma curva de distribuição normal, onde os valores da mediana e de média coincidem. O sinal da assimetria fornece ainda indicações sobre a natureza do fluxo, se unidirecional (assimetria positiva) ou bidirecional (negativa). O primeiro tipo de situação tende a criar uma concentração de grãos mais grossos, e uma calda de finos. Os movimentos de massa geralmente resultam distribuições polimodais, como foi observado para os sedimentos em questão, o que



geralmente resulta em valores variáveis de assimetria. No entanto, para as amostras aqui analisadas, observou-se uma forte tendência à assimetria muito positiva, o que reflete o caráter arenoso do material, com uma concentração variável de grossos, que atinge mais de 50% na amostra CC03. Esta situação está em boa sintonia com o modelo de formação de colúvios arenosos (Thomas, 1998) em ambientes tropicais semi-áridos por evacuação das fácies argilo-sílticas. Neste caso, o preenchimento sedimentar das “cacimbas” de Conceição das Crioulas, derivaria portanto mais de um ambiente de sedimentação de encostas semi-áridas do que de um sistema lacustre típico, com sedimentação predominante de finos, o que atesta que neste contexto, as cacimbas funcionaram como áreas de estocagem de sedimentos durante episódios de maior energia dos sistema deposicional, mas que contudo não tiveram continuidade temporal no sentido de conseguir remover os preenchimentos *a posteriori*.

Esta situação parece se contrapor ao cenário encontrado por Camargo Filho e Bigarella (1998) no Brasil meridional, onde os sedimentos de encosta apresentam assimetria negativa a muito negativa, possivelmente refletindo uma dinâmica ambiental que envolve a ocorrência predominante de movimentos de massa ao longo das encostas, enquanto no semi-árido esta dinâmica parece ser mais o resultado da erosão laminar, com evacuação dos finos e fluxos de detritos de baixa viscosidade.

Quanto à distribuição das classes modais, foi observado um predomínio de classes arenosas. Este parâmetro parece mais refletir um controle do clima sobre a intensidade do intemperismo, do que, propriamente, uma mudança substancial do tipo de transporte desde os topos das serranias que envolvem os pedimentos onde se encontram as cacimbas até os leques colúviais e aluviais do entorno semi-árido. De fato, as propriedades estatísticas refletem o controle direto dos mantos de alteração que fornecem o material de origem, submetidos a um regime de transporte de alta energia.

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 CC01 e CC02), enquanto que as curvas de amostras extremamente bem selecionadas nos setores centrais da distribuição são leptocúrticas (amostra CC03). No caso das amostras em questão, a curtose reflete a ocorrência de amostras pobremente selecionadas, com mais de uma classe modal, 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 CC03.

## 6. Referências Bibliográficas

BARRETO, A. M. F. *Interpretação Paleoambiental do Sistema de Dunas Fixadas do Médio Rio São Francisco, Bahia*. São Paulo, 1996. 174p. Tese de Doutorado Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

CAMARGO FILHO, M. & BIGARELLA, J. J. Correlação de parâmetros estatísticos de sedimentos de vertentes, rampas de colúvio-alúvio e terraço de várzea da bacia do Bananas – Guarapuava – PR. *Geosul*, v. 14, p. 438–442, 1998.

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.

GUERIN, C. La faune pléistocène de la Lagoa da Pedra à Conceição das Creoulas/Salgueiro, Pernambouc, Brésil. *CLIO Série Arqueológica*, 9, 15 – 19, 1993.

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.

MARTIN, G. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1996.

TWIDALE, C. R. *Granite Landforms*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co., 1982. 372p.