

# PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DE SETE CIDADES, PIAUÍ

Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes

Universidade Federal do Piauí

[sheydder@yahoo.com.br](mailto:sheydder@yahoo.com.br)

## RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo descrever o patrimônio geológico do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. É uma parcela do resultado do trabalho de conclusão de curso e da participação na pesquisa e produção do relatório Geoparque Sete Cidades, da Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais, residência Teresina. A metodologia utilizada foi a pesquisa das principais fontes a cerca da geologia e geomorfologia do Parque em livros e em órgãos governamentais e a pesquisa de campo com aquisição de fotos.

Palavras-chave: Geologia. Geomorfologia. Parque Nacional.

## ARCABOUÇO GEOLÓGICO

O Parque Nacional de Sete Cidades localiza-se a nordeste do estado do Piauí, pertencendo aos municípios de Piracuruca e Piripiri. As coordenadas geográficas de seus pontos extremos são: ao norte 4°02' 55,9"S e 41°44' 13,7"W; ao sul 4°08' 53,1"S e 41°44' 39,2"W. a leste 4°06' 23"S e 41°40' 00"W e a oeste 4°05' 43"S e 41°45' 32,2"W (FAVERA,2002)

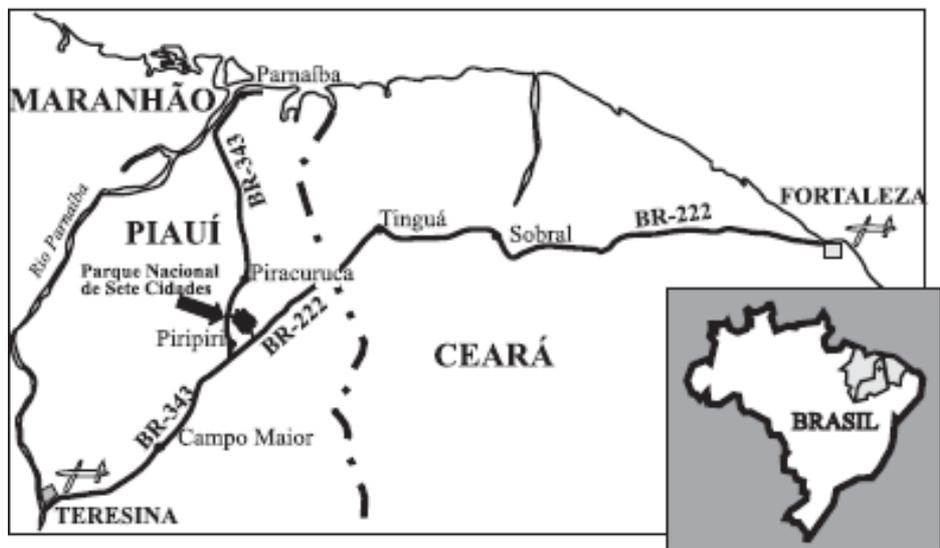


Figura 01: Mapa de Localização do Parque Nacional de Sete Cidades

Fonte: Favera (2002).

O Parque Nacional de Sete Cidades situa-se no Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Este compartimento está em contato leste com o estado do Ceará apresentando um mergulho de camadas leve, de apenas 5° na direção leste-oeste. É uma área testemunho de um grande sistema de falhas, responsável pelo padrão de drenagem orientado no sentido nordeste - sudoeste e noroeste - sudeste, sendo comuns também as fraturas na Formação Cabeças (SANTOS, 2001).



Foto 01: Vista panorâmica do Parque Nacional de Sete Cidades

Fonte: a autora (2009)

A feição mais comum de relevo é a ruiniforme, bastante comum na área de Sete Cidades e também nos municípios de Castelo, São Miguel do Tapuio, Piracuruca e Piripiri.

Sete Cidades pertence ao grupo geológico Canindé, composto pelas Formações Itaim, Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti. O substrato geológico corresponde à Formação Cabeças (SANTOS, 2001).

Sete Cidades é classificada como uma área de sedimentação antiga da região do Meio Norte do Brasil, com suas camadas horizontais ou quase horizontais de arenitos datadas em mais de 360 milhões de anos atrás correspondendo à um período geológico da Terra denominado Devoniano. O Devoniano é um período do Paleozóico Médio compreendendo os terrenos colocados na coluna geológica entre o Siluriano e o Carbonífero (FORTES, 1996).

Sete Cidades é caracterizada por apresentar rochas arenosas, principalmente arenitos avermelhados e de origem continental. Estes arenitos são constituídos por areia fino quartzosa, são bem selecionados, podendo ser amarelos ou brancos. São apresentados horizontalmente, com fraturas, falhamentos ou mesmo inclinados; pelo cimento ser do tipo silicoso, apresentam o aspecto ruiforme e os solos são férteis apenas nas primeiras colheitas tendo, portanto um ciclo vital muito curto (FORTES, 1996).

Os arenitos que compõem a estrutura sedimentar de Sete Cidades já haviam sido precedidos por outros sedimentos que compunham a base da Bacia Sedimentar do Parnaíba (SANTOS, 2001).

A deposição dos sedimentos tem uma datação estimada 360 milhões de anos atrás, quando a área do Parque encontrava-se submersa em um mar chamado de epicontinental, uma plataforma rasa sob domínio de maré recebendo sedimentos glaciais (FORTES, 1996)

Mar epicontinental é aquele cujas águas aparecem na borda dos continentes atuais e tem pouca profundidade, ao contrario dos oceanos atuais. Neste mar chegavam as águas de rios transportando areia e lama que o embate das ondas, o fluxo e refluxo das marés e as correntes marítimas separavam e redistribuíam sobre as margens e o fundo do mar (SUGUIU, 1998).

O afundamento sistemático da bacia e a oscilação do nível do mar epicontinental garantiram o empilhamento dos depósitos evidenciando os ciclos de sedimentação (FORTES, 1996).

O pacote de camadas da área de Sete Cidades é constituído por cinco ciclos de sedimentação, cada um com 18 metros de espessura em média. Nos ciclos inferiores do

pacote sedimentar, o diâmetro dos grãos dos arenitos aumenta à medida que sobe na camada (SANTOS, 2001).

Cada ciclo de sedimentação se inicia com depósitos de sedimentos trazidos por canais fluviais que eram sobrepostos sobre uma discordância erosiva escavada em depósitos laminados (estratificação plano-paralela) de planície de maré e termina quando o pacote torna gradativamente à estratificação plana - paralela das planícies de maré de um estuário. Tanto o topo quanto a base dos ciclos sedimentares de Sete Cidades apresentam-se de forma plana, como a superfície do mar, apesar das irregularidades dos terrenos (SANTOS, 2001).

Durante o Devoniano, nas áreas onde hoje estão os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, haviam montanhas cobertas de gelo e no sopé destas montanhas estavam os estuários. Dos contrafortes das montanhas do Ceará encaminhavam-se as correntes de degelo carregando consigo os sedimentos que iriam ser depositados na interface do continente com o oceano, formando os blocos sedimentares (FORTES, 1996)

A granulometria fina dos arenitos de Sete Cidades é explicada pela distância percorrida pelos sedimentos das geleiras até a sua deposição na planície estuariana (FORTES, 1996).

As causas da oscilação do mar epicontinental são o crescimento ou a diminuição das geleiras sobre as montanhas. O acúmulo de gelo nas montanhas aumentava o peso da área e pressionava a litosfera e a astenosfera soerguendo as áreas periféricas. Com a água concentrada nas geleiras, reduziam-se as torrentes e a quantidade de sedimentos transportados (SANTOS, 2001).

O gradual aumento de carga de sedimentos nos canais permitiu o preenchimento dos mesmos. Ocorria, portanto um sincronismo entre a deposição dos sedimentos dos abundantes canais fluviais nas planícies de maré e os pulsos de afundamento da bacia à medida que aumentava o peso do pacote sedimentar, fato que impedia os sedimentos de serem arrastados para além do estuário (FORTES, 1996).

O período de interdegelo corresponde aos depósitos dominados pela planície estuariana, o que implica na formação das camadas sedimentares de estratificação plano-paralela. Durante os degelos os depósitos dominantes são os de canais fluviais, ou

seja, os sedimentos trazidos pelas águas dos rios alimentadas pelas geleiras principalmente do estado do Ceará, gerando uma estratificação do tipo cruzada ou truncada (SANTOS, 2001).

O regime das oscilações implica maior duração para deposição de uma mesma espessura de sedimentos nas etapas finais, ou seja, na deposição de sedimentos de canais fluviais que ocorrem com mais rapidez. A deposição dos ciclos iniciais tem menor duração, ou seja, o ciclo das planícies estuarianas (SANTOS, 2001).

Em Sete Cidades pode-se encontrar as seguintes forma de relevo: estratificação cruzada plana; estratificação cruzada acanalada; estratificação plano-paralela; estrutura de corte-preenchimento; marcas de ondas; marcas de vermes; e os “Anéis de Liesegang”, apesar deles não consistirem em formas de relevo pois aparecem na superfície das rochas (SANTOS, 2001).

A estratificação cruzada plana é aquela cuja superfície limitante inferior é uma superfície de erosão plana. Nesta, as camadas frontais são planas e paralelas entre si; a superfície que delimita as sequências é também planar e os ângulos superiores e inferiores das camadas frontais em relação ao plano horizontal delimitante são iguais (SUGUIU, 1998).

A estratificação cruzada é muito freqüente no parque, designa um arranjo interno de camadas em rocha estratificada caracterizados por série de lateritos delgados ou lâminas inclinadas mais ou menos regularmente segundo superfícies de mergulhos retos ou côncavos em diversos ângulos em relação à superfície horizontal ou em plano de acamamento regional (SUGUIU, 1998).

A estratificação do tipo acanalada (foto 02) é aquela cuja superfície limitante inferior é uma superfície de erosão curva. Elas apresentam lâminas frontais bem recurvadas e desenvolvem-se em camadas cujos contatos basais são curvos. Cada sequência, em forma de canal, consiste de estrutura de escavação por erosão preenchida por sedimentos com lâminas recurvadas, mergulhando nas bordas para o eixo do canal e de montante para jusante da paleocorrente (SUGUIU, 1998).



Foto 02: Estratificação do tipo acanalada

Fonte: a autora (2009)

A estratificação plano-paralela, dominante no topo dos ciclos, designa o arranjo de camadas ou leitos delgados de sedimentos separados por superfícies relativamente planas e regulares paralelas entre si (SUGUIU, 1998).

É uma estratificação em lâminas planas que se apresentam num paralelismo quase perfeito, pois, em algumas sequências, podem-se observar as marcas de ondas cavalgantes. As camadas plano-paralelas ora indicam um ambiente de deposição tranqüila em finas lâminas, ora indicam uma deposição em ondas cavalgantes (SUGUIU, 1998).

A estratificação de corte-e-preenchimento (foto 03) caracteriza a base dos ciclos de sedimentação. Resulta da remoção parcial por erosão de uma camada mais antiga, seguida de preenchimento do espaço assim formado por camada mais nova. É conhecida também como estrutura de escavação e preenchimento (SUGUIU, 1998).



Foto 03: Monumento Biblioteca

Fonte: a autora (2009)

As marcas de ondas são ondulações sobrepostas com um pequeno avanço sistemático de suas cristas de ondas em determinada direção. Quando a corrente move-se, uniformemente em sentidos preferenciais, as marcas de onda serão assimétricas (SUGUIU, 1998).

São encontradas principalmente em sedimentos arenosos e essas formas estão condicionadas a diversos fatores, como velocidade das correntes, movimentos das ondas, suprimento e granulação dos sedimentos e profundidade da água, além de servirem na determinação da direção da corrente. As marcas de onda de pequeno porte e truncadas indicam lâminas de águas rasas e sujeitas a ventos fortes (SUGUIU, 1998).

Nos planos de estratificação cruzada, principalmente na separação de séries distintas, não é raro encontrar as marcas de vermes, um sistema ramificado de túneis com alguns segmentos horizontais ou inclinados e ramificações mais ou menos regulares sem simetria aparente (SUGUIU, 1998).

Anéis de Liesegang são faixas coloridas concêntricas associadas ao desenvolvimento do núcleo rochoso; a formação destas faixas deve-se à umidificação e ressecamento periódico. São resultantes da precipitação química rítmica de hidróxido de

ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$ ) em forma de gel percolado no interior dos arenitos. Estas estruturas foram formadas secundariamente ao processo de formação das camadas sedimentares do parque. A cimentação por este processo pode chegar a formar verdadeiras concreções. O termo é internacional e não há correspondente em português (LIMA, 2008).

Em Sete Cidades são ainda encontradas outras três feições geomorfológicas: lajeado; formações arenosas, couraça ferruginosa e zonas inundáveis (SANTOS, 2001).

Os lajeados são encontrados no sopé da Serra da Descoberta, circundando a Serra Negra, no leito do riacho da Brasileira e em zonas pontuais. Eles são afloramentos de rocha sã na superfície do solo, constituindo uma área de extensão variável; apresentam na superfície muitas escamações e pequenas marmitas (SANTOS, 2001).

Constituídas basicamente de areias quartzosas, as formações arenosas são o registro do desgaste das rochas pelo intemperismo. Em Sete Cidades os solos são pouco profundos, mas não são homogêneos variando em espessura de máxima de 320 cm e em outras áreas não ultrapassa 120 cm de espessura (SANTOS, 2001).

Couraças ferruginosas é a deposição de óxido de ferro ao redor dos grãos de quartzo ou crescem como concreções. Os afloramentos encontram-se espalhados por toda extensão do parque, ora em nível topográfico mais elevado, ora em superfícies de aplainamento (GUERRA, 1987).

A hidromorfia é identificada pela presença de manchas amarelas nas areias cinza claras cobertas com matéria orgânica úmida, porém sem grande alteração. É encontrado ao longo do leito dos cursos d'água e em planícies inundáveis (SANTOS, 2001).

## FEIÇÕES DE INTEMPERISMO DE SETE CIDADES

Intemperismo é o conjunto de processos que resultam na desintegração e decomposição das rochas e está direta ou indiretamente aos aspectos climáticos e à composição das rochas. Ele pode ser biológico, mecânico ou químico. Exemplos destes três tipos de intemperismo são encontrados no Parque Nacional de Sete Cidades (GUERRA, 1987).

Caracterizando o intemperismo biológico tem-se a atuação dos líquens; a ação das águas é exemplo de intemperismo químico e os processos de aquecimento e

resfriamento caracterizam o intemperismo mecânico. Estes processos podem ser vistos isoladamente ou em conjunto nos arenitos do Parque (GUERRA, 1987).

### **Poliglonação**

Os efeitos de poliglonação, muito frequentes em Sete Cidades, podem ser observados em um dos mais famosos monumentos geológicos do parque, a Pedra da Tartaruga (foto 04).



Foto 04: Monumento Pedra da Tartaruga

Fonte: a autora (2009)

Estas feições poliglonares estão diretamente relacionadas com as gretas de contração, com a erosão pluvial e com a concentração de líquens sobre as rochas. Deve-se também ressaltar a relação entre o teor de argila nos arenitos. Uma maior quantidade de argila aprofunda as gretas de contração e diminui o tamanho dos polígonos (LIMA, 2008).

Gretas de contração são pequenas fendas estreitas produzidas pela desidratação. É um fenômeno comum nas argilas, que, expostas ao clima quente e com acentuadas estações secas, acabam perdendo água e originam pequenos polígonos, profundos ou não, dependendo do teor de argila da rocha (GUERRA, 1987).

## **Erosão Alveolar**

A erosão alveolar, também chamada de faveolamento pela sua aparência como favos, é conhecida através das inúmeras e pequenas cavernas encontradas nos blocos de arenitos de Sete Cidades. Um dos monumentos mais conhecidos é o Arco do Triunfo, uma estrutura relativamente frágil modelada por processos erosivos tanto alveolares quanto da erosão pluvial (foto 05).



Fot 05: Monumento Arco do Triunfo

Fonte: a autora (2009)

Ela ocorre devido à diferentes fatores entre eles: a estruturação primária do arenito, levando-se em consideração que ela pode ocorrer tanto em estratificação cruzada quanto em estratificação plano-paralela, assim como nas discontinuidades erosivas; às características e comportamento das águas subterrâneas; à ação da atmosfera e das águas das chuvas e à cristalização dos sais minerais (LIMA, 2008).

A erosão alveolar (foto 06) obedece às oscilações climáticas. Uma redução na pluviosidade resultante da diminuição parcial de vapor de água na atmosfera por diminuição na temperatura média do ar pode produzir o rebaixamento do lençol freático e, conseqüentemente a interrupção da ascensão capilar de água com sais dissolvidos através das vênulas até as fácies de evaporação provocando o ressecamento e floculação da sílica na superfície dos alvéolos (SANTOS, 2001).



Foto 06: Alvéolos no interior das rochas

Fonte: a autora (2009)

Uma elevação do nível do lençol freático retoma o fluxo das águas ao longo das vênulas retomando assim o processo de erosão alveolar. A retomada dos processos erosivos deixa a superfície dos alvéolos esfarinhentas e a superfície antes enrijecida desagrega o arenito sobre a crosta que vai se destacando sobre a crosta (FORTES, 1996).

### **Folhas de Ferrificação**

Na área do Forte encontram-se monumentos singulares parecidos com chapas de ferro amarrotadas ou troncos de árvores que ficaram conhecidos como os “canhões” de Sete Cidades.

Nestes monumentos os grãos de areia, quartzo e outros detritos de rochas sedimentares, siltitos e folhelhos, foram cimentados por uma associação mineral denominada limonita ( $\text{FeO}(\text{OH})_n\text{H}_2\text{O}$ ), caracterizada por ser muito dura, com coloração avermelhada (LIMA, 2008).

### **Feições Ruiniformes**

Feições ruiniformes ocorrem por erosão diferencial estando relacionada a processos físicos e químicos de degradação da rocha e evidencia as características estruturais e de fraturamento. Nos arenitos seu desenvolvimento é azonal, ou seja, independe do clima, podendo aparecer em regiões tropicais, temperadas ou frias isto porque a sua origem está ligada às características litológicas das rochas (SUGUIU, 1998).

Em Sete Cidades pode ser observado na extremidade sul da Serra Negra; na extremidade da Serra do Xixá; no sul do Morro do Cruzeiro e circundando as margens sul, leste e norte da Serra Negra. Ele evidencia formas que se assemelham à objetos, animais, formas humanas, etc.(SANTOS, 2001).

O sistema de fraturas é importante na configuração deste modelado isto porque os blocos isolados, resultantes da erosão diferencial obedecem à orientação das grandes fraturas encontradas nas rochas. Blocos mais espessos são originados de fraturas de menor densidade e blocos menos espessos são originados de fraturas de maior densidade (FORTES, 1996).

### **SISTEMA DE FALHAS DE SETE CIDADES**

O relevo de Sete Cidades é composto por chapadas planas formando mesas e escarpas abruptas com altitudes variando entre 100 e 300 metros, tendo como principais serras a Serra da Descoberta e a Serra Negra (FORTES, 1996).

Existem três tipos de falhas em Sete Cidades.

A falha do Morro do Cochicho é de importância primária porque é ao longo dela que os movimentos originaram as outras falhas. Tem como principal característica o movimento horizontal dos blocos, assim é classificada como uma falha transcorrente. É uma falha de grande escala em que o deslocamento real ocorre paralelamente em direção ao plano de falha (SANTOS, 2001).

A falha de Sete Cidades é do tipo reversa, ou seja, falha no qual a capa subiu em relação à lapa. É decorrente da movimentação principal do Morro do Cochicho. Ela responsável pelo soerguimento do bloco que contém a Serra Negra e todos os monumentos geológicos com exceção da Pedra da Tartaruga. O soerguimento do bloco é em torno de 16 metros com relação ao bloco de baixo, dando origem na topografia à Linha de Pedras, e em seu prolongamento para sudeste, a Cachoeira do riacho D'água do Pinga (SANTOS, 2001).

A falha da Descoberta é uma falha normal, isto é, seu plano de falha mergulha para baixo do bloco rebaixado (SANTOS, 2001).

A coexistência deste três tipos de falhas, com as reversa e normal de um lado e de outro da falha transcorrente é uma compensação volumétrica das massas das rochas ocorrida durante uma deformação por deslocamento horizontal entre os blocos da crosta terrestre (FORTES, 1996).

## **CONCLUSÕES:**

O Parque Nacional de Sete Cidades foi indicado pela Companhia de Pesquisas em Recursos Mineriais como uma possível área de criação de um Geoparque com o selo da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO e os estudos de seu patrimônio geológico e geomorfológico ainda estão restritos aos trabalhos de Fernando Fortes, Janaina dos Santos e Della Favera. A carência em pesquisas dificulta os trabalhos de promoção e conservação da área, portanto, pretende-se dar uma contribuição para que o parque tenha mais subsídios para uma possível candidatura à criação do Geoparque.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

FAVERA, J.C.D. Parque Nacional de Sete Cidades, PI: magnífico monumento natural. In: **Sítios geológicos e paleontológicos no Brasil**. SIGEP. 2002. p. 335-342.. Disponível em: [www.sigep.gov.br](http://www.sigep.gov.br). Acesso em: 02 outubro 2008.

FORTES, F.P. **Geologia de Sete Cidades**. Teresina: Fundação Monsenhor Chaves, 1996.

GUERRA, A.J.T. **Novo dicionário geológico geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1987.

LIMA, Flávia Fernanda. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. 2008. 103f. (Dissertação de mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação), Escola de Ciências, Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2008. Disponível em: [www.dct.uminho.pt/mest/pgg/index\\_pgg.html](http://www.dct.uminho.pt/mest/pgg/index_pgg.html). Acesso em : 12 novembro 2008.

SANTOS, Janaina Carla dos. **Quadro geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades-PI**. 2001, 118p. (Dissertação de mestrado em Geografia). Florianópolis: 2001.

SUGUIU, Kenitiro. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 1.222p.