



GEOTECNOLOGIAS

USO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (RPA) PARA MEDIÇÃO VOLUMÉTRICA DE PILHA DE MINÉRIO: UM ESTUDO DE CASO

Alice Maria Queiroz de Melo¹; Tiago Ximenes Cabral Dutra¹; Celso Hiroshi Hayasi¹; Davi Gouveia de Melo Júnior¹

1 - InVENTO GEOSoluções Ltda.

Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs), popularmente conhecidas como drones, utilizam sensores óticos embarcados para aquisição de imagens aéreas georreferenciadas, que quando processadas em *softwares* de fotogrametria específicos permitem a obtenção de produtos cartográficos de excelente custo-benefício. Produtos, como Modelo Digital de Terreno (MDT), obtidos por RPAs são bastante robustos e adquiridos com muita agilidade quando comparados à fotogrametria e topografia tradicionais. Nos últimos anos, esta tecnologia vem crescendo muito rapidamente, tendo em vista o surgimento de linguagens computacionais, como o SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*), combinado ao barateamento e a miniaturização de sensores e equipamentos robóticos. Levando em conta o quadro atual, o objetivo deste trabalho foi calcular o volume de minério estocado na forma de duas pilhas, por meio de levantamento aéreo remoto. A pilha medida é parte do estoque de matéria prima utilizada por indústria cerâmica localizada na cidade de Nossa Senhora do Socorro, estado de Sergipe, nordeste do Brasil. Para realização deste trabalho, foram adotadas as seguintes etapas metodológicas: planejamento de voo, levantamento aéreo com Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), coleta de pontos topográficos de controle em solo e processamento digital das imagens aéreas, o que incluiu: a extração automática da nuvem de pontos, a geração de modelo tridimensional de terreno e a estimativa do volume das pilhas de estocagem. Todos os procedimentos realizados neste trabalho estavam de acordo com o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94/2017 (RBAC-E nº 94/2017). Para o planejamento do voo, foi utilizado *software* livre *Mission Planner*. Para o levantamento aéreo, foi utilizado RPA do tipo multirrotor, construído pela empresa *Invento Geosoluções Ltda.* e equipado com uma câmera *Canon PowerShot SX260HS*. Para o processamento digital, foi utilizado o *software* suíço *Pix4D*. Neste *software*, os volumes foram calculados pelo método de malhas a partir do modelo tridimensional gerado. O tamanho do *grid* da malha é equivalente ao *Ground Sample Distance* (GSD) do projeto. O plano basal de corte da pilha foi definido manualmente. Como resultado, foram obtidas 91 fotos, com sobreposição lateral de 70% e longitudinal de 80%, levantadas em um único voo. Com o processamento das imagens, foi obtida nuvem de pontos contendo 22.241 pontos homólogos por par de fotos. Após a correção geométrica com os pontos de controle previamente levantados, obteve-se um *Ground Sample Distance* (GSD) de 2,57 cm/pixel e um erro médio quadrático de 41 centímetros. Depois de gerado o Modelo Digital de Superfície (MDS), os objetos acima do solo foram filtrados manualmente para a extração do Modelo Digital do Terreno, sobre o qual foi estimado de forma automática um volume de 60.440,41 m³ e desvio padrão de 371,25 m³. Por fim, é possível concluir que o uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas é uma ferramenta que vem tornado a medição de volume de pilhas de minério uma atividade simples, célere e, sem dúvida, de custo acessível. Esta ferramenta pode dinamizar as atividades mineiras e industriais, possibilitando mapeamentos regulares e constantes, criando inclusive a expectativa de se ter, a curto prazo, acesso a geoinformação em tempo real [Agradecimentos *InVENTO Geosoluções Ltda.* e *SergipeTec*].

PALAVRAS CHAVE: AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA; MODELO DIGITAL DE TERRENO; PILHA DE MINÉRIO.



CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA DO ESTUÁRIO GUARAÍRAS/TIBAU DO SUL - RN

*Andressa Lima Ferreira¹, Maria Luiza Cardoso Felipe¹, Nathan Martes Passos de Oliveira¹,
Victoria Maria de Almeida Santos Cedraz¹, Mário Pereira da Silva¹*

1.DGEf/UFRN;

O estuário apresentado neste trabalho compreende a Lagoa Guaraíras, localizada em Tibau do Sul, município situado no leste do estado do Rio Grande do Norte. A região está, geologicamente, inserida na Província Borborema, sendo constituída por sedimentos arenosos que formam os sistemas de dunas fixas e móveis, sedimentos aluviais e sedimentos de mangue, sobrepostos aos materiais sedimentares da Formação Barreiras. Atualmente, o antigo ambiente da lagoa foi totalmente alterado, dando espaço a um ecossistema estuarino na região. Regiões como esta desempenham um papel de grande importância no desenvolvimento de cidades, atividades econômicas, atividades de lazer, produção e abrigo de espécies marinha e, em muitas vezes espécies próprias deste universo. Considerando-se a importância de se conhecer a dinâmica da circulação deste ambiente, foram realizadas duas coletas de dados hidrodinâmicos, nos dias 19 e 26/09/2016, nas condições de maré de sizígia e quadratura. Os dados foram adquiridos utilizando-se o correntômetro dotado de um CTD (*Conductivity Temperature Depth*), modelo 108 MkIII da Valeport, composto de sensores de velocidade, condutividade, temperatura e profundidade. Foram realizadas medidas horárias, 13 horas, sendo registradas com taxas de amostragens de 50 medidas por segundo em cada uma das medições. As análises fornecidas pelos parâmetros medidos revelaram distinções claras em relação aos dados obtidos para cada tipo de maré. Para a maré de sizígia, a salinidade na superfície é menor que a salinidade na base, indicando um estuário positivo. O perfil médio temporal da salinidade mostra que a salinidade cresce conforme o passar do tempo e a profundidade diminui, o que é justificado pelo aumento da co-oscilação da maré dentro do estuário. Ademais, a forte turbulência no meio indica pequena estratificação no perfil da salinidade, podendo-se classificar o estuário de Guaraíras como sendo do tipo bem misturado, nas condições de maré de sizígia. Por outro lado, nas condições de quadratura, os valores máximos de salinidade ocorreram durante o período de próximo à estufa de enchente. A análise dos perfis de variação temporal de velocidade revelou uma condição de assimetria para a corrente nas condições de vazante e enchente, apresentando uma maior e mais rápida saída de água pela direita que pela esquerda. No regime de quadratura, constatou-se a presença de uma língua salina, de pequena intensidade, possivelmente, devido a maior vazão de água doce proveniente dos rios que deságuam no estuário. As inversões na direção da corrente podem marcar níveis de maior turbulência pelo número de Richardson, visto que quanto maior for a retirada do sal da base para a superfície, maior será esse número. A simetria do padrão de velocidades indica que as velocidades máximas são semelhantes, apresentando valores maiores nas correntes de estuários abaixo. Por outro lado, a significativa ação do mar pode ser constatada com clareza durante o período de baixa-mar quando existe o afloramento de barras arenosas e dos canais de drenagem submersos, do estuário. Faz-se necessária uma iniciativa direta de órgãos governamentais responsáveis pela preservação costeira, iniciando pesquisas mais profundas relacionadas à biodiversidade, dinâmica da circulação de águas, morfologia entre outros, devido à importância socioeconômica expressa por este ambiente.

PALAVRAS CHAVE: ESTUÁRIO, CIRCULAÇÃO ESTUARINA, CORRENTES.



USO DE FERRAMENTAS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS NA DESCRIÇÃO DE LÂMINAS PETROGRÁFICAS

Carlos Vinícius Alves Ribeiro¹

1 Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

A aplicação do processamento digital de imagens (PDI) em lâminas petrográficas consiste no emprego de algoritmos computacionais visando estabelecer o percentual mineralógico, além de favorecer a visualização de associações mineralógicas e algumas propriedades cristalográficas dos minerais. Esta proposta metodológica foi aplicada a um mosaico de imagens de lâmina delgada proveniente do complexo granítico acamadado de Loch Doon (Escócia). A análise microscópica desta rocha diorítica indicou uma composição de 54% de plagioclásio, 28% de piroxênio, 7% de biotita, 5% de feldspato alcalino, 4% de quartzo e 2% de minerais opacos. Inicialmente, os cristais mais claros de biotita foram selecionados e, por meio da ferramenta de superexposição, foram escurecidos, visando identificar e homogeneizar este mineral em tom escuro. Na redução de ruídos, que beneficia a homogeneização, foi empregado um filtro espacial passa-baixa e, em seguida, uma função gaussiana de ampliação de contraste. Posteriormente, foi aplicada uma tabela de cores em gradiente, que atribui a cada tom da escala pancromática uma cor específica, destacando e diferenciando os minerais naturalmente coloridos e pleocróicos dos incolores, possibilitando a sua separação automática. A tabela de cores para a amostra utilizou tom preto para minerais incolores e de relevo baixo a inexistente (plagioclásios, feldspatos alcalinos e quartzo), amarelo para piroxênios, azul para biotitas e vermelho para minerais opacos. As ferramentas de seleção permitiram a quantificação da assembleia mineralógica através de um cálculo aritmético simplificado que divide o total de pixels de cada cor pelo total de pixels da lâmina. Assim, dos 1.282.335 pixels, que correspondem a 100% da imagem, 898.540 pixels (70,7%) correspondem a plagioclásio + feldspato alcalino + quartzo, 306.249 pixels (23,88%) a piroxênios, 70.995 pixel (5,54%) a cristais de biotita e 6.551 pixels (0,51%) a minerais opacos. Numa validação cruzada, a diferença quantitativa entre os métodos analíticos foi de 6,93% para plagioclásio + feldspato alcalino + quartzo, 4,12% para os piroxênios, 1,49% para opacos e 1,46% para biotita, totalizando 14%. A utilização da tabela de cores ressaltou a associação entre os cristais de biotita e minerais opacos, evidenciando o processo de geração de opacos através da opacitização da biotita, que afetou 33,4% deste filossilicato. É notável uma diminuição da desidratação nas camadas granodioríticas, onde apenas 0,45% da biotita sofreu alteração, e um posterior incremento, para 3,03%, nas camadas graníticas. A partir de tais dados é visível o incremento à descrição petrográfica promovido pelo uso de ferramentas matemáticas do PDI, uma vez que favoreceram a maior precisão na identificação da assembleia mineralógica e na quantificação de associações entre diferentes minerais.

PALAVRAS CHAVE: PETROGRAFIA, TABELA DE CORES



ESTUDOS HIDROGEOFÍSICOS APLICADOS NA ÁREA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO PICI - UFC

Claudia Estefani Rodrigues Saraiva; Jackson Alves Martins²; Raimundo Mariano G. Castelo Branco³; Elenilton Bezerra Uchoa⁴; Jonathan L. Castelo Branco⁵

1 Graduação Geologia, UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil; 2 Doutorado, Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil; 3 Doutorado, Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil; 4 Doutorado, Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil; 5 Graduando em Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil .

A área de estudo insere-se no Campus Universitário do Pici, localizado na porção noroeste do município de Fortaleza – CE. Geologicamente, é representada por duas unidades: (1) uma sedimentar aflorante, que constitui a Formação Barreiras; (2) um embasamento cristalino não aflorante. A região de estudo conta com mais de 60 poços tubulares que são utilizados para diversos fins, desde consumo até irrigação. Diante disto, o objetivo deste trabalho compreendeu a elaboração de mapas temáticos dos parâmetros hidrogeológicos, além da realização de levantamentos geofísicos do método de eletrorresistividade, técnica da Sondagem Elétrica Vertical (SEV), contribuindo, assim, para o conhecimento hidrogeológico local. A metodologia adotada consistiu em levantamentos bibliográficos, atividades de campo visando o cadastramento dos poços existentes, e levantamentos de dados hidrogeológicos, a exemplo condutividade elétrica (CE), sólidos totais dissolvidos (STD) e salinidade. Concomitante, foram realizadas leituras do nível estático, com a obtenção das respectivas cotas altimétricas de alta resolução através do GPS geodésico. A partir destes dados, foram elaborados mapas sobre os aspectos qualitativos das águas subterrâneas do campus, os quais foram comparados aos padrões de potabilidade da Portaria nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Os valores de CE encontram-se entre 73 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 2060 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com uma média em torno de 581 $\mu\text{S}/\text{cm}$; as concentrações de STD ocorrem entre 47 mg/L a 1370 mg/L, com uma média em torno de 387 mg/L; a salinidade varia de 36 mg/L a 1020 mg/L, com uma média em torno de 290 mg/L. Assim, a partir dos resultados obtidos, verifica-se que as águas subterrâneas apresentam, de um modo geral, uma boa qualidade; no entanto, alguns pontos encontram-se fora dos padrões de potabilidade, ao exemplo do Poço nº 13 (NEPAU) que apresenta água extremamente salgada, necessitando de estudos futuros para a compreensão deste fato. Os valores medidos de nível estático variaram entre 0,6 e 13,19 m, com uma média de aproximadamente 6,59 m. Com estes dados, foi produzido um mapa potenciométrico indicando o sentido preferencial do fluxo subterrâneo. Por fim, foi possível verificar a atual situação dos poços existentes na região, onde nota-se um certo descaso, já que cerca de 47% dos poços visitados encontram-se desativados, não instalados ou completamente abandonados. A presente pesquisa encontra-se em andamento, sendo o passo seguinte a aquisição de dados geofísicos elétricos, através do método de eletrorresistividade, permitindo um maior conhecimento geológico de subsuperfície, além de auxiliar na localização dos ambientes mais propícios para locações de poços futuras.

PALAVRAS CHAVE: HIDROGEOFÍSICA, QUALIDADE; CAMPUS DO PICI.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS NA DELIMITAÇÃO DE CORPOS ÍGNEOS: EXEMPLO DO PLÚTON POÇO VERDE, EXTREMO NE DA PROVÍNCIA BORBOREMA, RN

Derick Giordano Feitosa Guerra¹; Marcos Antônio Leite do Nascimento²; Anna Pauletti Cruz Rogério³.

1 CURSO DE GEOLOGIA/UFRN; 2 DG/UFRN; 3 PPGG/UFRN

O uso de técnicas de geoprocessamento torna-se cada vez mais imprescindível no ramo das Geociências, pois é possível a obtenção de uma gama de informações em curto intervalo de tempo de modo indireto, com baixo custo quando se comparado a grandes mapeamentos. No contexto da Província Borborema, o clima semiárido e sua vegetação específica facilitam a exposição de diversas litologias com feições deformacionais acentuadas, tornando-se ideal para obtenção de informações espectrais por múltiplos sensores. O presente estudo tem o objetivo de utilizar técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI) para identificar e delimitar o *Plúton Poço Verde*, localizado entre os municípios de São Jose do Campestre, Santo Antônio e Lagoa D'Antas (RN). Para a realização do trabalho, utilizaram-se imagens de dois sensores com resoluções espaciais e espectrais diferentes, mas que se complementam. Os sensores utilizados compreendem o Landsat 7 (ETM+) e o RapidEye, com resolução espacial de 30 e 5 metros, respectivamente. As imagens do Landsat 7 (ETM+) foram baixadas do site da USGS, e são referentes ao ano de 2001. Já as imagens do RapidEye foram fornecidas pelo Laboratório de Geoprocessamento da UFRN (GEOPRO), abrangendo duas cenas, referentes a 2012 e 2014. Para a etapa de PDI, foi utilizado o *software* ER Mapper 7.1, onde se fez a manipulação das imagens com a finalidade de destacar características naturais de cunho geológico da área em geral. O processamento tem início com a confecção do *merge*, seguido do cálculo das estatísticas das bandas, para verificar qual delas apresentam melhores respostas durante o processo. Em seguida, as imagens foram submetidas a dois sistemas de cores distintos, o RGB (*Red, Blue e Green*) e o HSI (*Hue, Saturation e Intensity*). Por fim, estes produtos passaram por tratamentos específicos, como razões de bandas, filtros direcionais e realce de bandas por distintos histogramas para aprimorar as feições observadas e auxiliar na confecção do mapa final. Foram obtidos quatro produtos finais: RGB 7-5-8/4; RGBI 6-4-1-7; RGB 7/4-5-4; e HSI 7-5-4. A combinação destes produtos em ambiente SIG proporcionou a diferenciação das rochas do *Plúton Poço Verde* com relação ao *Plúton* Monte das Gameleiras, além da área de cobertura sedimentares adjacentes, da área do embasamento cristalino (gnaisses) e das áreas agricultáveis, estas com formatos retilíneos e poligonais. Corpos d'água e centros urbanos dos municípios citados também foram observados. Para a extração de lineamentos, foram aplicados dois filtros direcionais, um NE e outro NW. Os resultados mostraram dois padrões de lineamentos principais. O primeiro é caracterizado por ser contínuo e alongado, enquanto o segundo é pequeno e retilíneo. Correlacionando com dados bibliográficos, o primeiro padrão descrito é característico de lineamentos dúcteis de direção NE, enquanto o segundo remete a lineamentos rúpteis, direção NW.

PALAVRAS CHAVE: Processamento Digital de Imagens (PDI), *Plúton Poço Verde*.



ANÁLISE DOS LINEAMENTOS DE DRENAGEM DA FOLHA SD.23-X-A-I-3-SE - CANABRAVÃO - BAHIA

Elainy do Socorro Farias Martins^{1,2}, Katyany Castro de Oliveira¹; Joane Almeida da Conceição^{1,3}, Marcelo Lima Pinto², Julio Alves da Silva Neto¹

1Universidade Federal do Oeste da Bahia; 2 Pós-Graduação em Geologia/UnB; 3Pós-Graduação em Geologia/UFBA

A área de estudo corresponde à folha Canabravão (SD.23-X-A-I-3-SE), localidade de São Desidério—Ba. Na região, afloram unidades estratigráficas das bacias Sedimentares do São Francisco e Sanfranciscana, respectivamente o Grupo Bambui (Formação São Desidério) e o Grupo Urucuia, este último indiviso, com base no mapa geológico disponível em escala 1:1.000.000. Esta região, assim com grande parte da porção oeste da Bacia do São Francisco, ainda é pouco estudada em relação às deformações tectônicas geradas durante os eventos orogenéticos proterozoicos. Sendo assim, este trabalho propôs uma análise integrada de informações das estruturas geológicas obtidas com técnicas de geoprocessamento, dados estruturais coletados em campo e levantamentos bibliográficos, objetivando uma interpretação dos controles tectônicos e estruturais sobre a rede de drenagem e relevo da referida área. Para isto, utilizaram-se dados do sensor ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), a extensão *hidrology* do ArcGIS 10.4 e dados estruturais coletados em campo. Os dados referentes à rede de drenagem e às curvas de nível foram extraídos automaticamente a partir do modelo digital de elevação (MDE) do ASTER e, a partir destes, foram interpretados, manualmente, os lineamentos de drenagem e relevo, na escala 1:25.000. A ferramenta *hidrology* possibilitou a extração automática da rede de drenagem, onde verificou-se que, na região, o padrão de drenagem predominante é do tipo dendrítico e está associado à área de ocorrência das rochas da Formação São Desidério e do Grupo Urucuia. Os lineamentos de drenagem e relevo foram inseridos no Stereonet 9.8.3 onde foi gerado o diagrama de roseta. Neste, verificou-se que as direções de lineamentos mais frequentes na área são: N50W, N50E e N10E. Em campo, foram coletadas medidas de acamamento (320/18), flanco (325/38, 155/42), e 2 direções de fraturas (060/80 e 090/83). Com as medidas coletadas em campo, foi possível observar que os lineamentos de direção N50W podem estar associados ao *strike* das camadas na Formação São Desidério; os lineamentos de direção N50E podem estar associados ao *strike* de fraturas na Formação Serra das Araras - Grupo Urucuia; a direção N10E não foi observada nos afloramentos descritos. Sendo assim, através de técnicas de geoprocessamento integrado com dados de campo, foi possível identificar o padrão de drenagem predominante da área (dendrítico), assim como as principais direções de lineamentos: N50W relacionadas ao *strike* de camadas e N50E relacionadas ao *strike* de fraturas. A ferramenta *hidrology* e a disponibilidade dos dados ASTER possibilitaram uma análise rápida dos padrões de drenagem, assim como dos lineamentos, que permitiram um conhecimento prévio e mais detalhado acerca de direções de estruturas na área, o que não era possível com o mapa geológico regional previamente disponível.

PALAVRAS CHAVE: ASTER, CONTROLE TECTÔNICO, LINEAMENTOS DE DRENAGEM.



DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PLANÍCIES A PARTIR DA BANDA THERMAL DO LANDSAT, NO DELTA DO PARNAÍBA (PI)¹

Gustavo Souza Valladares²

1Financiado pelo CNPq 443176/2014-0, 2Bolsista Produtividade UFPI.

As planícies localizadas nas regiões litorâneas são importantes criadouros de espécies vegetais e animais, mas também são ambientes de transição entre o marinho e o continental e, por tal aspecto, apresentam grande fragilidade. No Delta do Rio Parnaíba, estado do Piauí as planícies vegetadas são importante fonte de renda para comunidades de pescadores, catadores de caranguejo e profissionais que trabalham com o turismo. Os fatores apontados acima justificam seu mapeamento, visando sua conservação e monitoramento. O objetivo do presente trabalho foi mapear as planícies do Delta do Rio Parnaíba empregando-se a banda termal do sensor LANDSAT. A área de estudo fica localizada no norte do estado do Piauí, em uma ilha denominada Ilha Grande, limitada ao norte pelo Oceano Atlântico, a oeste pelo Rio Parnaíba, a leste e sul pelo Rio Igaraçu. Compreende a totalidade do município de Ilha Grande e, parcialmente, o de Parnaíba, ambos no estado do Piauí. A geologia da área de estudo é, majoritariamente, sedimentar. Em um único local aflora o Granito Chaval, na praia da Pedra do Sal, em Parnaíba. Os sedimentos arenosos e siltosos são, principalmente, formados por quartzo, enquanto os argilosos são formados por esmectitas, illita e caulinita. Nas planícies, foco do presente trabalho, predominam sedimentos argilo-siltosos, enquanto os solos são, predominante, os Gleissolos. As planícies apresentam vegetação de mangue, com ocorrência de aningas, dendê, dentre outras espécies. No mapeamento das planícies, foi utilizada a banda 6 do LANDSAT TM5, órbita/ponto 219/062, datada de 12/11/2010, conhecida como banda termal, na faixa do infravermelho, com comprimento de onda de 10,4 a 12,5 μm , e resolução espacial de 120 m. Não foi efetuada nenhuma transformação na imagem, que foi adquirida junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Adicionalmente, também foi aplicado o NDVI com as bandas 3 e 4 do sensor TM5. Os valores digitais dos pixels para a área de estudo variaram de 121 a 159 na banda termal, com distribuição bimodal. Os pixels com valores entre 128 e 133, foram considerados como sendo as áreas de planícies com cobertura vegetal de espécies arbóreas, com maior biomassa vegetal, sendo, predominantemente, áreas com mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e mangue siriúba (*Avicennia schaueriana*) e, em menor proporção, outras coberturas vegetais, com base nas observações de campo. A delimitação das planícies teve boa acurácia. Com base na sobreposição das áreas de planície geradas pelo NDVI com o produto da banda termal, verificou-se equivalência de 65,1%. É importante destacar que a imagem utilizada do período de estiagem, no mês de março, foi fundamental para os resultados satisfatórios obtidos. Foi testada uma imagem do período chuvoso e os dados da banda termal não se mostraram úteis no mapeamento das planícies.

PALAVRAS CHAVE: QUATERNÁRIO, LITORAL, SENSORIAMENTO REMOTO.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



MAPEAMENTO FOTOGEOLÓGICO DE PARTE DO MUNICÍPIO DE FRANCISCO AYRES, PI, NA ESCALA DE 1:25.000

Jhoseph Ricardo Costa e Costa¹; Murilo Henrique Silva dos Santos¹; Victor Coutinho Gonçalves Silva¹.

¹Graduandos do curso de Geologia/UFGA

A análise de imagens de alta resolução (*Google Earth Pro*), TM/LANDSAT 8 e Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido pela missão SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), aliados a um tratamento digital nos softwares *Arcgis 10.3*, *Zoner Photo Studio* e *Global Mapper*, permitiram o mapeamento fotogeológico na escala de semidetalhe da região de estudo, a área tem 40 km² (8 x 5 Km) e pertence a folha Nazaré do Piauí (SB.23-C-B-V), na latitude 06°37'23" S e longitude 42°41'34" W, abrangendo a porção central do município de Francisco Ayres, noroeste do estado do Piauí. Esse município está inserido na Bacia Sedimentar do Parnaíba, que ocupa uma área de cerca de 670.000 km², e se estende pelo nordeste brasileiro, com correlatos na África Ocidental, e em outras bacias brasileiras. Os dados apresentados neste trabalho foram obtidos durante a disciplina Mapeamento Geológico I, ofertada pela Faculdade de Geologia da Universidade Federal do Pará, e serviram de base para a execução do material pré campo da excursão. Por meio da descrição detalhada das imagens de satélites, foi possível realizar a digitalização de estradas pavimentadas ou não, localidades próximas e drenagens, fornecendo toda uma logística necessária. Seguindo da produção de imagens em três dimensões (3D), no software *Zoner Photo Studio*, as quais aliadas ao *shapefile* de cotas altimétricas, foram fundamentais para a individualização de Zonas Homólogas de Drenagem, estabelecidas através da simetria, densidade, padrão e angularidade que as mesmas apresentam. Enquanto a definição de Zonas Homólogas de Relevo, foi estabelecida por quebras negativas de relevo, executada por meio da ferramenta de criação de perfis do *Google Earth Pro*. A superposição das Zonas Homólogas forneceu subsídios para o estabelecimento de possíveis contatos entre unidades geológicas distintas. Por fim a adição dos dados obtidos anteriormente, as lineações e lineamentos interpretados pelas imagens digitais de elevação, mostrando os possíveis controles estruturais presentes na área, tendo assim o produto a ser trabalhado durante o mapeamento geológico, seguindo todo o processo do método lógico-sistemático.

PALAVRAS CHAVE: MAPEAMENTO; FRANCISCO AYRES; IMAGENS DE SATÉLITES.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



ANÁLISE DOS FATORES CLIMÁTICOS E ANTRÓPICOS INFLUENCIADORES NA VARIAÇÃO MORFOLÓGICA DA BARRA ARENOSA DA FOZ DO RIO CEARÁ-MIRIM – RN POR MEIO DE IMAGENS DE SENSORES REMOTOS

José Reinaldo Pereira dos Santos Filho¹; Larize Bezerra de Melo²; Anthony Francis Nunes Teixeira³; Ricardo Farias do Amaral⁴; Venerando Eustáquio Amaro⁵

1UFRN/DGEO; 2UFRN/LEGEO; 3UFRN/GEOPRO; 4UFRN/LEGEO; 5UFRN/GEOPRO

A foz do rio Ceará-Mirim, localizada no município de Extremoz-RN, mais especificamente na comunidade da Barra do Rio, insere-se numa região dinâmica que é constantemente afetada por fatores climáticos e antrópicos, que influenciam diretamente na variação morfológica das barras arenosas construídas no estuário do rio, numa periodicidade sazonal. Considerando uma variação temporal de quase 20 anos, desde o início do segundo milênio até os dias atuais, é possível identificar um padrão de relações existentes entre a construção dessas feições paisagísticas e dados acerca da taxa pluviométrica, da variação do nível do mar, da intensidade dos ventos e da ação das ondas, além da interferência antrópica com a ocupação e utilização inapropriada dos recursos e espaços naturais. A fim de traçar essas relações, considerou-se a elaboração de mapas comparativos a partir de imagens de sensores remotos, que demonstram a variação da geometria das barras no período de tempo estabelecido. Com isso, abre-se uma discussão acerca do processo de ocupação na área de estudo, que ocorre de forma desordenada e muitas vezes ilegal, e as implicações deste processo na dinâmica ambiental local.

PALAVRAS CHAVE: *BARRAS ARENOSAS, DINÂMICA AMBIENTAL, SENSORES REMOTOS*



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



VARIABILIDADE SEDIMENTAR ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO DE UMA ÁREA A OESTE DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Linara Ivina de Castro Rodrigues^{1,2}; Aline Moreira Damasceno^{1,2}; Paulo Ricardo Gorayeb Sucupira Jr.^{1, 3}; Cynthia Romariz Duarte^{1,2}; Michael Vandesteen Silva Souto^{1,2}.

1 Universidade Federal do Ceará/UFC; 2Laboratório de Geoprocessamento de Ceará - GEOCE; 3Laboratório de Geoprocessamento da UFC - LABOCART

Conhecer a dinâmica natural de regiões costeiras, é importante pois, uma vez que estão concentrando frágeis ecossistemas, como os manguezais, por exemplo, as mesmas estão sujeitas a grandes modificações devido a interferências externas, como a pressão antrópica, processos de urbanização ou ainda na instalação de outros tipos de infra-estruturas como portos. O presente trabalho objetivou, através de técnicas de processamento digital de imagem (PDI), tais como razão de bandas, realce de contraste, filtragem direcional e análise por principais componentes, identificar feições submersas e de fundo na região do Terminal Portuário do Pecém (TPP) e relacioná-las à movimentação de um possível canal de maré localizado a oeste desse porto. A dinâmica deste canal e as feições submersas associadas foram observadas em uma série temporal de imagens dos anos 1994, 2004 e 2014, dos satélites Landsat 5 e 7 e Rapideye. Os resultados confirmaram a eficiência da contribuição do processamento digital de imagens como ferramenta para identificação de feições submersas e, mesmo sendo dados de resolução espacial moderada, as imagens Landsat mostraram efetivos resultados para este estudo. Por outro lado, a imagem do satélite RapidEye, ainda que possua uma melhor resolução espacial, não mostrou um melhor resultado para relacionar com a movimentação do possível canal de maré, sendo necessário maiores estudos sobre a evolução da área em questão.

PALAVRAS CHAVE: ZONA COSTEIRA, PROCESSAMENTO DE IMAGENS, MORFOLOGIA DE FUNDO.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



MAPEAMENTO DE BANDAS DE DEFORMAÇÃO UTILIZANDO IMAGENS DE DRONE/VANT COM A GERAÇÃO DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE)

Lorena Sávilla Brito Oliveira¹; Francisco Cézar Costa Nogueira¹; Isabelly Christinne A.B. Alencar dos Santos¹; Igor Vinicius Lima Silva¹; Jorge André Bráz de Souza²; Bruno Raphael Barbosa Melo de Carvalho².

1UFCEG; 2 CENPES/PETROBRÁS;

Com a crescente exploração e produção mundial de petróleo e gás nos últimos anos, nota-se a importância de estudos mais detalhados acerca da geologia de reservatórios e suas características petrofísicas e estruturais. A área de estudo deste trabalho concentra-se em afloramentos da Bacia Rio do Peixe, focando-se o estudo de reservatórios análogos. Destaca-se a ocorrência de rochas contendo estruturas como bandas de deformação (BD), as quais possuem parâmetros petrofísicos diferentes da rocha hospedeira, podendo agir como barreira ou conduto de fluxo de fluidos. Diante disso, o objetivo deste trabalho consiste na identificação de BD utilizando imagens de drone e a geração de Modelo Digital de Elevação (MDE). Para o imageamento digital de afloramentos com alta taxa de revisita e altíssima resolução espacial, utilizou-se um drone, sendo este um veículo aéreo não tripulado (VANT). O drone utilizado possui GPS e piloto automático acoplado a uma câmera que capta 360° com resolução de 12 megapixel. O imageamento dos afloramentos foi realizado com o VANT percorrendo 0,5 km numa altitude de 40 m, gerando-se imagens com resolução de 2 centímetros por pixel. Porém, devido aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) não considerarem a irregularidade da distribuição dos fenômenos no espaço, foi necessário a utilização de modelagens em ambientes SIG. Para tanto, a aquisição das imagens de drone ocorreu, primeiramente, com a escolha dos afloramentos e de suas localizações através do *software Google Earth* e visitas prévias a campo, objetivando definir os afloramentos alvo desta pesquisa. Durante a etapa de campo, realizaram-se coletas de dados estruturais das BDs, além do mapeamento utilizando o VANT. A varredura do afloramento para aquisição da imagem ocorreu de forma automática, com a programação prévia do percurso do voo, garantindo, assim, a precisão do imageamento. Após a aquisição das imagens, fez-se a etapa de análise e processamento destas utilizando o *software ArcGis*, possibilitando a identificação e interpretação das BDs em imagem RGB, além da manipulação das propriedades do MDE. A imagem do modelo digital de elevação foi manipulada na ferramenta de edição de camadas da imagem, utilizando-se, além do sistema de cor RGB, a escala de cores tons de cinza para ressaltar os dados de relevo. Para realce das declividades, foram aplicadas porcentagens de transparência às imagens. As imagens geradas também foram sobrepostas e recortadas. A partir da sobreposição, foram mapeadas BDs com orientação NE, N-S, E-W e NW, apresentando relevos positivos e alongados. Destacam-se relevos positivos mais expressivos na ocorrência de *clusters*, caracterizados por orientação N-S e, principalmente, NE, subordinadamente, aparece a direção E-W.

PALAVRAS CHAVE: BANDAS DE DEFORMAÇÃO, DRONE, MDE.



UMA APLICAÇÃO DO IMAGEAMENTO ELÉTRICO NA LOCAÇÃO DE POÇO PRODUTOR DE ÁGUA NO AGRESTE PARAIBANO

Lucas Emanuel Batista Oliveira¹; José Agnelo Soares¹; Juliana Targino Batista¹; Paula Rayane Lopes de Andrade¹ José Lima Silva Júnior¹.

¹ Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Mineração e Geologia

Uma das problemáticas recorrentes no estado da Paraíba é a escassez de água. Tal escassez se deve a cerca de 77% do território estadual está sob domínio de clima semiárido, o que impõe condições hidroclimáticas severas, resultando em baixas taxas de precipitação e altas taxas de evaporação, caracterizando assim déficit hídrico. Além disso, o substrato geológico do estado é, predominantemente, formado por rochas ígneas e metamórficas, conferindo, desta forma, baixa capacidade hidrogeológica aos aquíferos. A ocorrência de água subterrânea em terreno cristalino está condicionada à existência de fraturas, sedimentos aluvionares e zonas que apresentam manto de intemperismo espesso. Logo, a prospecção de água subterrânea deve procurar estes três tipos de condicionantes a fim de se obter êxito. Neste trabalho, foi aplicada a técnica geofísica da eletrorresistividade com o objetivo de mapear uma possível zona de fraturamento e/ou alteração de rochas ígneas em um *site* no município de Campina Grande, para perfuração de poço produtor de água. A técnica se baseia na medição da resistividade elétrica dos materiais em subsolo. A resistividade é a grandeza física que mede a dificuldade que determinado material oferece a ser percorrido por uma corrente elétrica. Tal dificuldade pode ser diminuída com a presença de água, visto que a água é um bom condutor de eletricidade. A área de estudo está inserida no terreno do Quartel do 31º BIMtz em Campina Grande-PB. Para a indicação da zona de maior favorabilidade para a perfuração, foram realizados dois levantamentos. O primeiro utilizou espaçamento entre eletrodos de corrente de 5 metros, com abertura máxima de 100 metros. O segundo utilizou espaçamento de 10 metros entre eletrodos de corrente, com abertura máxima variando entre 40 e 240 metros. O espaçamento entre os eletrodos de potencial foi de 2 metros para ambos os casos. Os dados foram processados no ambiente do *software* RES2DINV ver 3.52. Adicionalmente, foi realizada uma análise da presença de fraturas através de imagem de satélite e extensões *shapefile* do banco de dados da CPRM, utilizando os *softwares* Google Earth PRO e Arcgis v.10.5. Foram geradas duas seções geolétricas, a primeira com extensão de 356 metros e a segunda de 240 metros. A seção 01 detectou a presença de duas discontinuidades, a primeira no ponto 140 m e a segunda no ponto 270 m, ambas sub-verticais e que apresentam resistividade elétrica de, no máximo, 1100 ohm.m. A segunda seção não detectou a presença de blocos descontínuos, predominando a presença de rochas resistivas, com exceção de sedimentos superficiais com resistividade de até 200 ohm.m. Considerando que rochas fraturadas ou alteradas saturadas com água costumam apresentar resistividades de até 300 ohm.m, foi indicada a perfuração do poço na posição 268 m da primeira seção geolétrica.

PALAVRAS-CHAVES: ELETORRESISTIVIDADE, FRATURAS, CRISTALINO.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL PRELIMINAR DA BACIA MIRANDIBA-PE: INTEGRAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO E DADOS DE CAMPO

*Luis Henrique Aguiar de Araújo¹; Lais Cristina Leite Pereira¹; Aldir Roney Câmara de Melo;
Gisely Maria Silva; Mário de Lima Filho¹; Wilson Rodrigues Andrade de Freitas¹;*

1 UFPE

A Bacia Mirandiba faz parte do conjunto de bacias intracratônicas do nordeste brasileiro. Estas bacias compreendem um conjunto de pequenos registros de sedimentação fanerozóica situados entre as bacias Parnaíba, Potiguar e o sistema rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá. Primeiramente, foram interpretadas como fragmentos de uma única unidade anterior; entretanto estudos atuais demonstram estratigrafias particulares entre as mesmas indicando histórias geológicas distintas. Apresentam estruturação em semigrabens e ocorrem entre zonas de cisalhamento regionais de idade proterozoica de direção E-W e NE-SW. Sabendo que o embasamento cristalino desempenha um papel fundamental na estruturação de uma bacia sedimentar devido à reativação de estruturas prévias (zonas de fraqueza), este trabalho objetivou integrar dados de sensoriamento remoto e dados de campo para a caracterização de feições estruturais da Bacia Mirandiba. Os dados adquiridos consistem numa imagem de modelo digital de elevação do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), à qual foram aplicados filtros de iluminação direcional em quatro direções (E-W, N-S, NE-SW e NW-SE), além de dados estruturais de campo. Os resultados preliminares demonstram que há uma intensa concordância entre a estruturação do embasamento e a Bacia Mirandiba. Os dados de campo evidenciam duas direções preferenciais (NE-SW e E-W), além de estruturas subordinadas de direção N-S. No embasamento, as principais estruturas encontradas consistem em dobras intrafoliais (em M e S) e zonas de cisalhamento de direção nordeste e cinemática destal e sinistral. Intensa deformação rúptil ocorre de forma tardia. Por outro lado, as principais estruturas identificadas na bacia são bandas de deformação, planos de falha e fratura de direção E-W e NE. A imagem do SRTM evidencia que a bacia apresenta forma de sigmoide destal, servindo como marcador das principais estruturas regionais da área estudada. Os resultados sugerem que a Bacia Mirandiba é do tipo *pull-apart*, com a sua borda oeste e leste se comportando como a borda falhada e flexural, respectivamente.

PALAVRAS CHAVE: BACIA MIRANDIBA, SRTM, ESTRUTURAL.



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



UTILIZAÇÃO DE IMAGENS ASTER PARA REALCE DE FEIÇÕES LITOLÓGICAS EM ÁREA AO OESTE DO MUNICÍPIO DE NOVA OLINDA/CE

Marcus Venicius Paiva Caldas¹, Michael Vandesteen Silva Souto 1, Mateus De Paula Miranda¹, Emanuel Andrade Albuquerque Mororó 1, Sara Karoline Ferreira¹, Margarida Niégela Da Costa Souza ¹, Carlos David De Araújo Ventura¹

1UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ; 2GEOCE

O presente trabalho visa o estudo de uma área a oeste do município de Nova Olinda/CE, município este inserido na Bacia do Araripe, mundialmente conhecida por sua importância paleontológica. Esta área foi estudada e mapeada na disciplina de Mapeamento de Terrenos Sedimentares (CG0541) ofertada no sexto semestre do curso de graduação em Geologia da Universidade Federal do Ceará. Para um maior conhecimento do terreno a ser estudado, imagens do sensor multiespectral ASTER foram processadas através de técnicas de processamento digital de imagens (PDI) a fim de destacar as principais litologias presentes na Bacia do Araripe, utilizando o *software* ENVI 4.8, ER Mapper 7.0 e ArcGIS 10.2.2. As imagens ASTER obtêm dados nas regiões do visível e infravermelho próximo (VNIR), do infravermelho de ondas curtas (SWIR) e do infravermelho termal (TIR) do espectro eletromagnético. As regiões do VNIR e do SWIR são conhecidas por apresentar boas respostas espectrais para estudos geológicos. A manipulação de imagens de satélites em software de PDI resulta em novas imagens que, processadas e interpretadas em conjunto com modelos digitais de terreno (MDT), fornecem um maior conhecimento geológico, principalmente litológico, da área a ser estudada, facilitando e orientando o procedimento de trabalho em campo. Os resultados foram satisfatórios para o mapeamento de escala local 1:25.000 realizado na disciplina de Mapeamento de Terrenos Sedimentares, separando-se o embasamento cristalino, depósitos aluviais e unidades litoestratigráficas que compõem a área inserida na Bacia do Araripe.

PALAVRAS CHAVE: *PDI, TERRENOS SEDIMENTARES, BACIA DO ARARIPE*



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



SENTINEL-2 E SEU POTENCIAL PARA APLICAÇÃO EM ESTUDOS GEOLOGICOS: EXEMPLO PARA REGIÃO DE ITATAIA, SANTA QUITÉRIA, CE

Mateus de Paula Miranda^{1,3}, *Cláudio Ângelo da Silva Neto*^{2,3}, *Cynthia Romariz Duarte*^{2,3},
Michael Vandesteen Silva Souto^{2,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Geologia –UFC, mateuspmiranda@gmail.com; ² Curso de Graduação em Geologia –UFC, claudioasn@gmail.com; ³ Laboratório de Geoprocessamento – Departamento de Geologia — UFC. cynthia.duarte, michael.souto@ufc.br

Lançado em junho de 2015, o satélite da ESA (Agência Nacional Europeia) Sentinel 2, possui média resolução espacial (10, 20, 60 metros) e vem equipado com o sensor MSI que adquire 13 bandas espectrais que complementam os dados adquiridos pelos satélites da missão Landsat norte americanas, OLI e ETM⁺. O objetivo desse trabalho visa o comparativo entre as imagens adquiridas pelos satélites Sentinel 2 e Landsat8/OLI e o seu potencial para mapeamento geológico da região de Itataia. A província fósforo-uranífera de Itataia está localizada no município de Santa Quitéria, centro-norte do estado do Ceará, inserida no Domínio Ceará Central, porção setentrional da Província Borborema. O minério do depósito é o colofanito que ocorre sob diferentes formas e associa-se preferencialmente a mármores e rochas cálcio silicáticas da Formação Alcantil. Já conhecido a aplicabilidade da Landsat 8/OLI para estudos em geociências. A partir do Processamento Digital de Imagens (PDI), foram geradas imagens em que se obteve o realce dos litologias presentes na área de estudo. A composição RGB 752 destacou bem as estruturas da região e litotipos. Já a composição colorida com as aritméticas de bandas 2/6, 4-2 e 5/7 nos canais do vermelho, verde e azul, respectivamente, realçou bem as principais litologias da região, em especial os marmóres da Formação Alcantil. Uma análise comparativa entre as bandas espectrais permitiu selecionar as bandas equivalentes do sensor MSI com o sensor OLI. E as imagens Sentinel 2 foram processadas usando os mesmos critérios das imagens Landsat8. Por possuírem características semelhantes em relação a resolução espectral, os resultados obtidos com o PDI das imagens Sentinel 2 foram similares aos da Landsat8, mas com o melhoramento devido a resolução espacial. Demonstrando a relevância das imagens obtidas pelo satélite Sentinel2 para fins de estudos em geociências.

PALAVRAS CHAVE: *SENSORIAMENTO REMOTO, PROVÍNCIA BORBOREMA, GEOLOGIA REGIONAL.*



GEOMORPHOLOGICAL AND PEDOLOGICAL MAPPING BY REMOTE SENSING OF THE MUNICIPALITY OF PARELHAS (RN)

Paulo Sérgio de Rezende Nascimento¹

¹UFS/DEAM

The Borborema Pegmatite Province is one the most important geo-economic areas in the semiarid region of the Northeast of Brazil, due to mineral resources. The municipal district of Parelhas (State of Rio Grande do Norte - Brazil), hosts concentrates the great portion of the pegmatite occurrences of the Borborema Pegmatite Province. However, thematic cartography in the municipal district is scarce, mainly at scales of 1:50,000 or larger. The objective of this work was the generation of geomorphology and pedology maps of the municipality of Parelha by remote sensing techniques. The materials for the development of this work were: topographic map of Jardim do Seridó (SB.24-Z-B-V); OLI/Landsat-8 image; and its computacional geoprocessing program SPRING. The operationalization stages accomplished to reach the objective of this work involved: creation of georeferenced database; restoration; registration; arithmetic operations; color compositions enhanced by linear contrast; and producing of thematic maps by visual interpretation of the orbital image integrated with the photographic textures and pre-existing maps. Image interpretation was made by the logical method and fieldwork. The generated geomorphology and pedology maps made it possible to understand more about the relief and soil types in the study area. The correlation between the neosols and the dissected surfaces became very clear. The pegmatite bodies, mapped by other authors, are mainly distributed in the Seridó Formation (chlorite schists) in these soils and reliefs. In the geomorphological map, the dissected surfaces (convex - 228 km², dissected - 217 km² and tabular - 17 km²) correspond to 83% and the erosive tabular surface represents 17% (50 km²) of the study area. The pedological map is composed of 89% of neosols (quartzarenic psamment – 243 km², litholic eutrophic – 224 km², fluvic eutrophic – 35 km²) e 11% (12 km²) of red-yellow argisil. The geomorphological and pedological maps with geological and mineral resource maps of CPRM are technical and managerial tools for adequate operations of the APL (Local Productive Arrangement of Pegmatite) projects being developed in this area of mineral activity. The integration of these maps using map algebras techniques produces information on environmental vulnerability and natural vulnerability that will serve as critical support for environmental analysis, in order to contribute to the establishment of appropriate forms of mining activities.

KEYWORDS: IMAGE RESTORATION, VISUAL INTERPRETATION, PEGMATITE.



GEOTECNOLOGIA APLICADA NA ESPACIALIZAÇÃO DE AQUÍFERO FISSURAL NO ESTADO DE SERGIPE

Paulo Sérgio de Rezende Nascimento¹; Adonnys Kellog Ferreira de Mendonça²; José Carlos Benício do Nascimento Filho³; Gabriel de Jesus Wallançuela⁴

1DEAM/UFS; 2PIBIC/DEAM/UFS; 3PIBIC/DEAM/UFS; 4PIBIC/DEAM/UFS

Nas imagens orbitais, os elementos texturais de relevo e drenagem são interpretados como lineamentos, denotando sistema de fraturamento (juntas e falhas). O arranjo espacial do sistema de fraturamento pode ser compartimentado, por geoestatística, em densidades de lineamentos, representando características rúpteis e permeáveis impostas às rochas cristalinas por esforços tectônicos. Tais propriedades definem classes de infiltração e percolação de águas subterrâneas e, consequentemente, graus de potencialidade ao armazenamento de águas subterrâneas em aquíferos fissurais. Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivos: (i) extrair e cartografar os lineamentos de relevo e drenagem; e (ii) espacializar a densidade destes lineamentos para delimitar áreas propícias ao acúmulo de águas subterrâneas em rochas cristalinas do Estado de Sergipe, utilizando-se de tecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento. A área de estudo é composta pelos terrenos geológicos do Embasamento Gnáissico e da Faixa de Dobramentos Sergipana. Os materiais para o desenvolvimento desta pesquisa foram os dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e os programas de geoprocessamento SPRING e QGIS. O primeiro procedimento consistiu na identificação e extração de lineamentos de relevo e de drenagem. Esta etapa foi realizada detalhadamente, visando obter os lineamentos representativos da área de estudo e aplicação do método de interpolação Kernel. A estimativa Kernel é uma técnica de interpolação que gera superfícies de densidades para identificação da concentração geoespacial de um evento. As superfícies de densidades geradas representaram a concentração de lineamentos de drenagem e relevo. Esta análise refletiu a maior ou menor probabilidade de infiltração da água precipitada e sua potencialidade ao acúmulo no interior do sistema de fraturamento, formando os aquíferos fissurais. A metodologia aplicada se baseia nas premissas do encerramento dos esforços compressivos significativos ao final do Neoproterozoico e no predomínio de esforços distensivos no Mesozoico e Paleógeno-Neógeno no território brasileiro. Os resultados da pesquisa permitiram a classificação de áreas com aquíferos fissurais em diferentes graus de potencialidades ao acúmulo de água subterrânea. Concluiu-se que as características hidrogeológicas da área de estudo são heterogêneas, apresentando-se como: fracamente, mediantemente e fortemente fissural.

PALAVRAS CHAVE: DENSIDADE DE LINEAMENTO, POTENCIALIDADE HIDROGEOLÓGICA, GEOESTATÍSTICA.



USO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA DEFINIÇÃO DE CORPOS CARBONÁTICOS ASSOCIADOS AOS DEPÓSITOS DE MAGNESITA DA REGIÃO DE JOSÉ DE ALENCAR/CE

*Vinicius Araújo Alho¹ Ronaldo Pereira da Silva Filho¹ Mateus de Paula Miranda² Gabriel
Valentim Berni^{1,2} Cynthia Romariz Duarte^{1,2}*

1DEGEO/UFC; 2PPG/UFC

Os depósitos e ocorrências de magnesita no estado do Ceará formam um conjunto de lentes ao longo de uma faixa de aproximadamente 140 km na região de Alencar-Orós. Inserida na Faixa Móvel Orós, a geologia da área é formada por sequências metavulcanossedimentares recortadas por intrusões ácidas e máficas, e metamorfasadas em fácies xisto verde baixo a granulito. Os metassedimentos são de composição pelítica, formados por xistos aluminosos intercalados por quartzitos, mármore calcíticos, dolomíticos e magnesíticos, rochas cálcissilicáticas e quartzitos carbonosos. Os corpos magnesíticos estão encaixados em metadolomitos e são distinguidos em dois tipos de acordo com suas características texturais: 1) magnesita espática (1 a 15 cm) com textura porfirítica, bandada, palissádica ou em roseta; 2) magnesita de grão médio (1 a 9 mm), texturalmente mais homogêneas com cristais xenomórficos. As magnesitas espáticas são menos enriquecidas em SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO e, portanto, mais ricas em MgO do que as de grão médio. Como estas ocorrências estão localizadas na porção centro-leste do Sistema Orós-Jaguaribe (1.8 Ga.), entre a região de José de Alencar e Orós/CE, o clima da região é árido/semiárido com pobre cobertura vegetal, favorecendo a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto na fase de prospecção para detecção de possíveis corpos magnesíticos ainda não identificados. O trabalho buscou interpretar estruturas associadas aos lineamentos estruturais e definir copos carbonáticos nas adjacências dos depósitos de magnesita, utilizando técnicas de processamento digital de imagens (PDI) nas imagens obtidas a partir dos sensores OLI e ASTER a bordo dos satélites Landsat 8 e Terra respectivamente, dados de radar SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) e dados de aerogamaespectrometria do projeto aerogeofísico Centro-Sudoeste do Ceará (CPRM). Foram utilizadas as bandas 2, 3, 4, 5, 6, e 7 do sensor OLI, e 1, 2, 3N, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 do sensor ASTER que abrangem a faixa do visível ao infravermelho de ondas curtas. As bandas foram pré-processadas para correção do efeito de espalhamento atmosférico e, no sensor ASTER, as imagens foram reamostradas para pixel de 15 metros. Métodos de processamento utilizados compreenderam composições RGB, razões de bandas e ACP (Análise de Componentes Principais), a fim de se obter o realce das rochas carbonáticas presentes na área de estudo. A aritmética de bandas do sensor ASTER foi utilizada para realçar a associação mineral carbonato/clorita/epidoto $[(7+9)/8]$, dolomito $[(6+8)/7]$ e carbonato (13/14). As variações na resposta espectral entre a magnesita espática e de grão médio serão avaliadas para os depósitos já conhecidos e definição possíveis critérios prospectivos.

PALAVRAS CHAVE: DEPÓSITOS DE MAGNESITA, SENSORIAMENTO REMOTO, FAIXA ORÓS



27º Simpósio de
Geologia do Nordeste



REFLEXO DA TECTÔNICA SOBRE A REDE DE DRENAGEM NA REGIÃO DA CARTA SD23-X-A-I-NE, CATOLÂNDIA

Vitória Dourado Barbosa¹, Marcelo Lima Pinto², Joane Almeida da Conceição^{1,3}, Elainy do Socorro Farias Martins^{1,2}, Valdir Ferreira da Silva Júnior¹;

1UFOB, 2 Pós graduação em Geologia/UnB, 3 Pós Graduação em Geologia/UFBA

A área de estudo está inserida na folha SD-23-X-A-I-NE, município de Catolândia-BA. Nesta região, afloram as formações São Desidério e Serra da Mamona (Grupo Bambui) – Bacia do São Francisco, e Grupo Urucuia – Bacia Sanfranciscana. Esta região é pouco estudada em relação às deformações tectônicas geradas durante os eventos orogenéticos proterozoicos, de forma que este trabalho propôs uma análise integrada de informações das estruturas geológicas obtidas com técnicas de geoprocessamento, dados estruturais coletados em campo e levantamentos bibliográficos, objetivando uma interpretação dos controles tectônicos e estruturais sobre a rede de drenagem e relevo da referida área. Para isto, foram empregados dados do sensor ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), a ferramenta *hydrology* do ArcGIS 10.4 e dados estruturais coletados em campo. Dentre os padrões de drenagens identificados, observa-se a predominância do padrão de drenagem angular na região sudoeste da carta, que pode estar relacionado com a baixa permeabilidade das rochas do Grupo Urucuia (arenitos silicificados) e da Formação São Desidério (carbonatos); já na região sudeste, predomina o padrão de drenagem dendrítico, que pode estar relacionado com os sets subhorizontais observadas no campo, além da porosidade secundária que predomina nestas rochas, tornando-as menos permeáveis e aumentando o escoamento superficial e a formação de carstes nos carbonatos. Na região noroeste da carta, ocorre o padrão de drenagem treliça, que está diretamente associado às dobras presentes na Formação Serra da Mamona. Na porção norte e nordeste da carta, ocorre padrão de drenagem subdendrítico relacionado aos arenitos silicificados do Grupo Urucuia. Os lineamentos, obtidos a partir da interpretação da rede de drenagem e relevo, foram inseridos no Stereonet, produzindo-se um diagrama de roseta, revelando que a maior frequência de lineamentos apresenta as direções N50E, N50W, N10E e E-W. Em campo, foram coletadas medidas de estruturas ao longo de um perfil norte-sul, observando-se que o acamamento coincide com a direção N50E da Formação Serra da Mamona. Já as demais direções, relacionam-se com fraturamento. Assim, pode-se concluir que as direções extraídas dos lineamentos de drenagem com técnicas de geoprocessamento são representativas para as estruturas que controlam as redes de drenagens.

PALAVRAS CHAVE: BACIA DO SÃO FRANCISCO, GRUPO BAMBUI, LINEAMENTO DE DRENAGEM.