

## ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

### Morphostructural Analysis in the Gilbués and Picos Kimberlites Provinces, Piauí, Brasil

Gabriela Meireles Rosa <sup>1\*</sup>, Renata Matos Amaral Cadorini<sup>2</sup>,  
Jackson Alves Martins <sup>3</sup> e José de Araújo Nogueira Neto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II, Rua Manoel Jorge da Cruz, N° 750, Engenho Novo, 64.255-000, Pedro II, Piauí, Brasil; gabrielameirelesrosa@ifpi.edu.br;

ORCID: 0000-0002-7060-9589

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Campus do Pici, Bloco 912, 60.455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil; renatacadorini@yahoo.com.br;

ORCID: 0000-0002-8702-9783

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará, Laboratório de Geofísica de Prospecção e Sensoriamento Remoto, Campus do Pici, Bloco 1011, 60.455-760, Fortaleza, Ceará, Brasil.; jackson\_geologia@yahoo.com.br;

ORCID: 0000-0002-9451-1156

<sup>4</sup>Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Rua Mucuri, s/n, Setor Conde dos Arcos, 74.968-755, Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil.; jose.araujo@ufg.br;

ORCID: 0000-0003-3706-2443

**RESUMO:** Os avanços das geotecnologias e a disponibilidade de informações possibilitam maior confiabilidade e rapidez nas delimitações litológicas e estruturais dos corpos kimberlíticos. O artigo objetiva correlacionar morfoestruturalmente as Províncias Kimberlíticas de Picos (PKP) e Gilbués (PKG) através do sensoriamento remoto e com base nos aspectos morfológicos superficiais existentes. A pesquisa foi embasada na aquisição de material bibliográfico e dados cartográficos, além das imagens do satélite Landsat 8, e dos dados provenientes da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Os mapas de relevo sombreado e modelo digital de terreno indicam um forte padrão de drenagem nas PKP e PKG, com forma de relevo mais preservada na PKP. Os lineamentos mostram um padrão semelhante nas duas províncias, com um *trend* regional NE-NW. As imagens de satélite apresentaram maior eficiência para a PKP, apresentando seus corpos kimberlíticos realçados pela cor verde escuro. Geologicamente, admite-se que os kimberlitos dessas províncias, estejam alojados em rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba, e que temporalmente, os kimberlitos de Picos sejam mais jovens que os kimberlitos de Gilbués.

**Palavras-chave:** Diamantes. Kimberlitos. Sensoriamento Remoto.

**ABSTRACT:** Advances in technology and the availability of information enable greater reliability and speed in lithological and structural boundaries of kimberlitic bodies. The article aims to correlate lithostructural the Picos (PKP) and Gilbués (PKG) Kimberlites Provinces through remote sensing and based on existing geological features. The research was based on the acquisition of publications and cartographic data, in addition to satellite images of Landsat 8, and data from the SRTM mission (*Shuttle Radar Topography Mission*). The shaded relief maps and digital terrain model indicate strong drainage pattern in PKP and PKG, with form of relief more preserved in the PKP. The guidelines show a similar pattern in the two provinces, with a regional trend NE-NW. The satellite images showed greater efficiency for PKP, presenting their kimberlitic bodies highlighted by dark green color. Geologically, it is assumed that these provinces of kimberlites are housed in sedimentary rocks of the Parnaíba Basin, and temporally, the Picos kimberlites are younger than the Gilbués kimberlites.

**Keywords:** Diamonds. Kimberlites. Remote Sensing.

## 1 Introdução

São conhecidos em escala mundial, até o presente momento, mais de 5000 corpos kimberlíticos, dos quais cerca de 20 são lavrados (Helmstaedt, 2002). Os kimberlitos diamantíferos estão predominantemente confinados aos crátons arqueanos estáveis no mundo. Em escala global menos de 1% dos kimberlitos contêm diamante suficiente para serem econômicos, e somente cerca de quinze *pipes* constituem minas de classe mundial (Fipke et al., 1995). Para fazer parte desse seleto grupo, o conhecimento geológico desses corpos é determinante na descoberta da origem das mineralizações diamantíferas. Em escala nacional, destacam-se no Estado do Piauí duas províncias kimberlíticas: i) Picos (PKP), localizada na porção centro-leste do estado; e ii) Gilbués (PKG), localizada no sudoeste do estado.

A região de Gilbués, nordeste do Brasil, surgiu como região diamantífera há 73 anos, tendo sido ativamente garimpada no início da descoberta do diamante, em 1946. Embora existam diversas referências assinalando a descoberta de kimberlitos no Brasil já no início do século XX (Draper 1911, 1923; Riman 1917, Barbosa 1951), na realidade, o primeiro kimberlito descoberto foi o Redondão em Gilbués, em 1965, no sul da Bacia do Parnaíba. Sua descoberta foi feita casualmente, pela Petrobrás, quando se efetuavam estudos com vista à avaliação do potencial da bacia no que concerne a petróleo (Correia, 1990). A região de Picos, teve a descoberta recente de suas ocorrências kimberlíticas, em meados dos anos 80, e foi designada como Província Kimberlítica de Picos por Correia (1990). Segundo informações da CPRM (2010) existem ocorrências diamantíferas na região, mas que ainda estão sendo alvo de estudos mais detalhados.

Com o surgimento de novas tecnologias, como o sensoriamento remoto e o processamento digital de imagens, cresceram consideravelmente os estudos de corpos ígneos intrusivos, com representação de feições geomorfológicas semicirculares na superfície. Fotografias aéreas e imagens orbitais têm sido utilizadas não só na identificação destas estruturas, como também, no seu detalhamento morfoestrutural, análises estruturais, definição de vales e terraços de aluviões diamantíferos e principalmente na integração com dados de geofísica e imagens de satélite para identificação e *follow up* de anomalias (Pereira, 2001).

O objetivo deste artigo é correlacionar morfoestruturalmente as duas províncias (PKG e PKP) com base em dados de Modelo Digital do Terreno provenientes de imagens SRTM

# ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

(*Shuttle Radar Topography Mission*) e imagens do satélite Landsat 8, considerando seus aspectos morfológicos superficiais.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Contexto geológico

Nos anos 70-80 foram descobertos no Estado do Piauí corpos kimberlíticos, os quais estão agrupados em sete clusters distintos: Apicuns, Belmont, Sete Lagoas, Redondão, Moana, Tinguins e Vale Verde. Estes campos compõem as Províncias kimberlíticas de “Gilbués e Picos” (SOPEMI-De Beers, relatórios internos). Além desses campos de kimberlitos, merecem destaque as ocorrências de diamantes da região de Gilbués, onde a mineralização está hospedada em terraços e aluviões cenozoicos, cujo substrato é formado por rochas da Bacia do Parnaíba (CPRM, 2010).

No total, já foram estudados 51 corpos, dentre eles, kimberlitos aflorantes ou não, alojados em rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba. Esses corpos intrudem na borda leste e sul da Bacia do Parnaíba, cortando, na maioria dos casos, arenitos da Formação Cabeças e ocasionalmente, rochas das formações Pimenteira, Longá, Piauí e Pedra de Fogo. Normalmente ocorrem na forma de *pipes* e diques em relevos negativos em relação às encaixantes, mostrando bordas de arenitos alçados e cozidos, com tufos e brechas. Na porção central dessas estruturas circulares, afloram rochas kimberlíticas alteradas, esverdeadas e ou amarronzadas. No solo podem ser observados minerais como olivina alterada, ilmenita, granada e cromita. Alguns corpos não afloram e apresentam-se com cobertura arenosa, às vezes laterítica (CPRM, 2010).

Os municípios de Gilbués, Currais, Baixa Grande do Ribeiro e Santa Filomena compõem a Província Kimberlítica de Gilbués, onde ocorre o mais famoso corpo kimberlítico diamantífero do Brasil, o Redondão, o qual apresenta forma semicircular e relevo negativo em relação às rochas encaixantes, intrudindo rochas das formações Piauí e Pedra de Fogo. No centro da estrutura circular afloram rochas kimberlíticas alteradas, compostas por brechas e tufos, de coloração esverdeada, onde ainda podem ser observados minerais como olivina, granada, ilmenita e mais raramente zircão. Observações de campo e amostras de mão indicam que o nível de erosão atual das intrusões expõe rochas

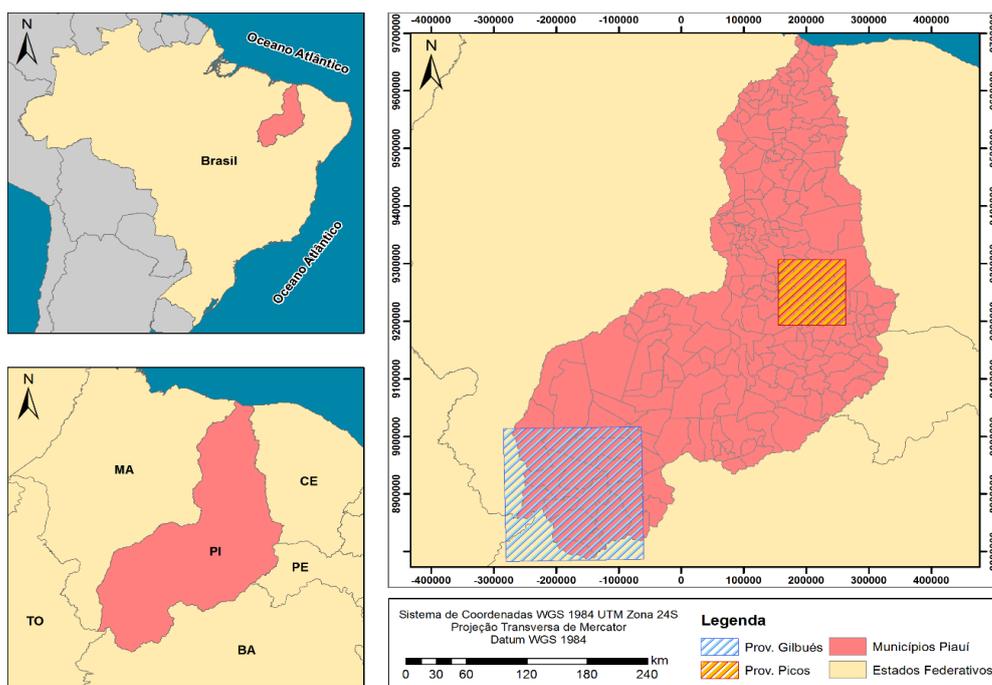
possivelmente relacionadas ao fácies diatrema, conforme sugerem as feições texturais e estruturais primárias e a mineralogia encontrada (CPRM, 2010).

Segundo informações verbais, na PKP, a qual abrange os municípios de Ipiranga do Piauí, Inhuma, D. Expedito Lopes, Lagoa do Sítio, São João da Canabrava, São João da Varjota, São José do Piauí, Elesbão Veloso, Jardim do Mulato, Oeiras e Regeneração, pelo menos dois desses corpos são diamantíferos, um dos quais é a intrusão denominada Moana (CPRM, 2010).

A PKP apresenta uma área de aproximadamente 12 mil km<sup>2</sup> e a PKG, que está localizada a cerca de 700 km da província anterior, apresenta uma área de aproximadamente 73 mil km<sup>2</sup> (Figura 1).

No Brasil há diversas províncias diamantíferas em fase de pesquisa, principalmente nos Estados de Mato Grosso, Rondônia, Mato Grosso do Sul, Bahia e Minas Gerais. Segundo informações do Projeto Diamante (CPRM, 2017) existem 20 campos diamantíferos, 804 ocorrências e 142 garimpos no País. Já os campos kimberlíticos foram 23, contendo 1.325 corpos mapeados pelo projeto (Figura 2).

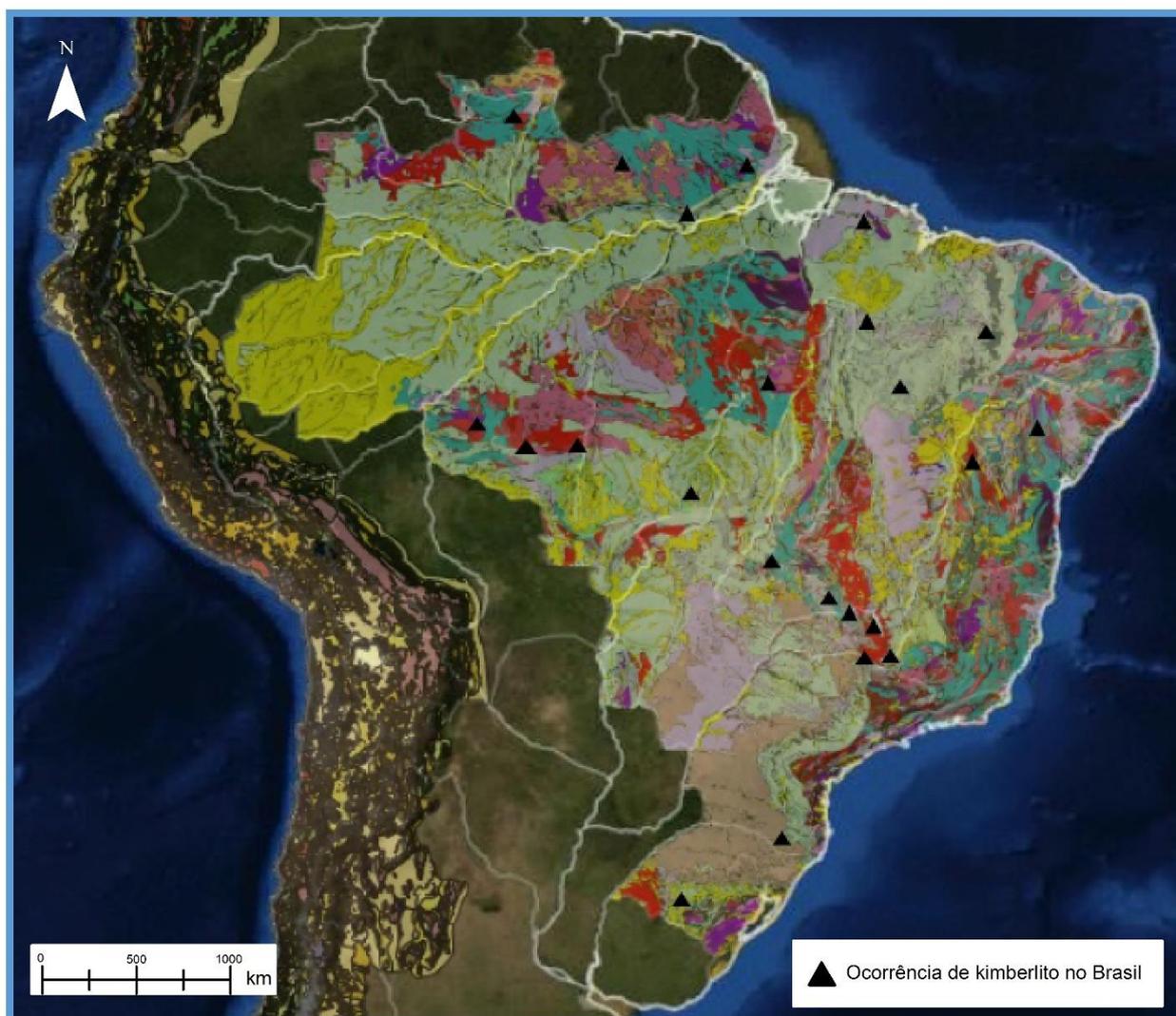
**Figura 1. Mapa de localização das Províncias Kimberlíticas de Picos e Gilbués, Piauí, Brasil.**



Fonte: Autores.

# ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

Figura 2. Principais campos kimberlíticos do Brasil.



Fonte: Autores.

## 2.2 Metodologia

A pesquisa foi inicialmente embasada na aquisição de material bibliográfico e de dados cartográficos, além das imagens do sensor OLI (Operation Land Imager) do satélite Landsat 8, disponibilizadas gratuitamente através do site da instituição United States Geological Survey (USGS), e dos dados provenientes da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). As informações foram tratadas e manipuladas nos softwares ArcGIS 10.2 e ENVI 5.0.

O processamento das imagens utilizadas foi derivado de técnicas variadas partindo da sua reprojeção para o hemisfério sul, seguindo o processo de rescale (conversão radiométrica), onde as imagens são convertidas do range de 16 bits para 8bits, e composição de bandas na RGB 432 cor natural e RGB 764 falsa cor, com realce por manipulação de histograma. As imagens obtidas por radar (SRTM) possuem pixels de 1 arco-segundo, aproximadamente 30 metros e apresenta-se como uma ferramenta potencial de análise estrutural devido a uma melhor visualização da superfície de análise. Dessa forma, foi estabelecido o tipo de insolação, seu azimute de incidência, e sua inclinação em relação ao horizonte

### *2.3 Análise morfoestrutural*

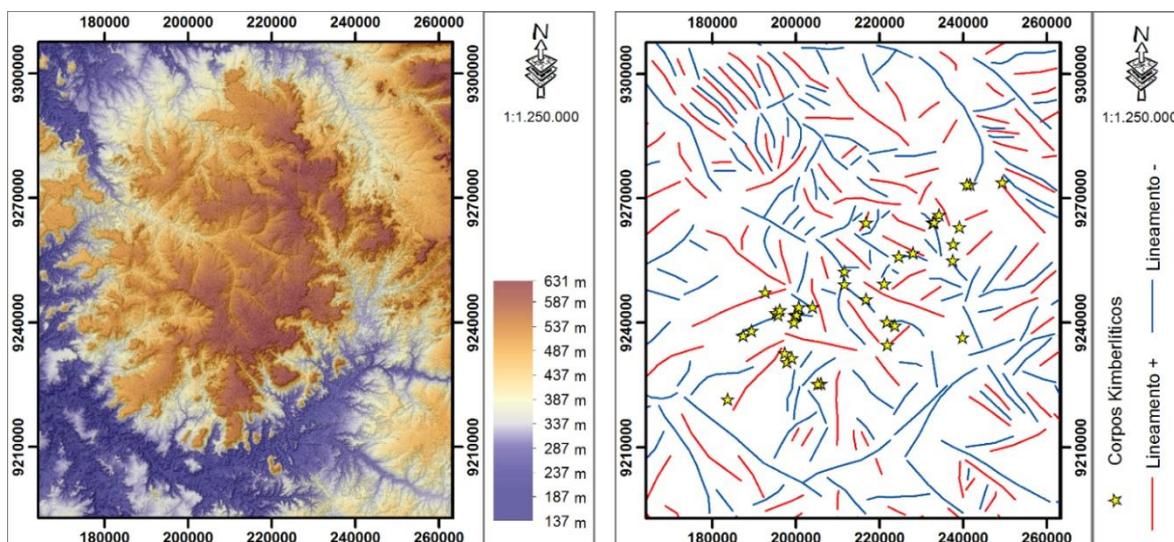
As técnicas de sensoriamento remoto possibilitam um estudo indireto por meio das imagens obtidas, visando ressaltar os lineamentos ou até mesmo o registro de novas feições.

Nos mapas de relevo sombreado foram empregados um plano bidimensional para melhor visualização das superfícies elevadas e rebaixadas. A escala de cor promove o destaque de diferentes altitudes e o sombreado evidencia as formas de relevo.

No mapa de relevo sombreado da Província Kimberlítica de Picos (Figura 3), é evidente uma rede hidrográfica densa no entorno de uma estrutura morfológica concêntrica, onde os corpos kimberlíticos estão distribuídos preferencialmente na base de tal estrutura, não ultrapassando 455m de altitude, salvo algumas exceções. No mapa de relevo sombreado da Província Kimberlítica de Gilbués é perceptível uma drenagem densa margeando a porção litológica de relevo moderado, onde estão inseridos os corpos kimberlíticos, com altitudes inferiores se comparadas às da PKP. O processo de desertificação da região é bastante intenso, indicando um forte estado erosivo do material rochoso (Figura 4).

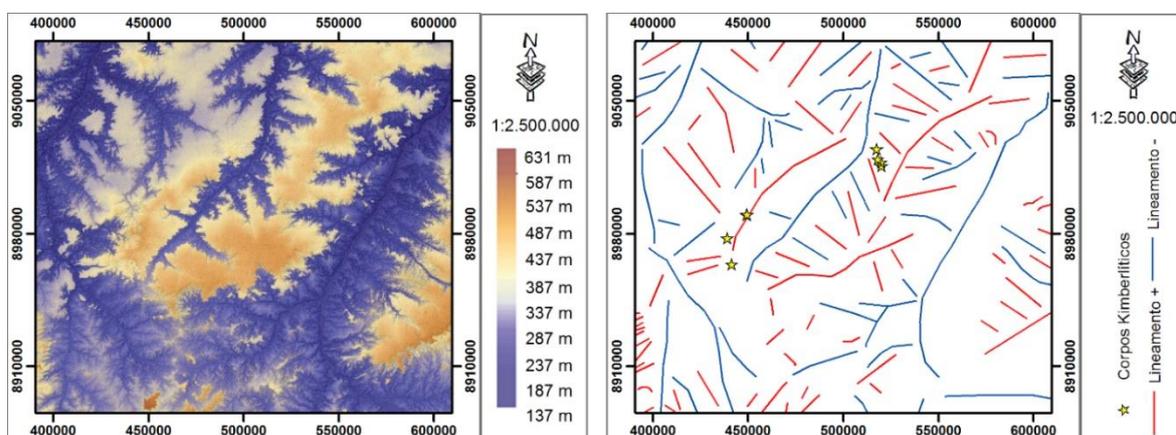
# ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

**Figura 3. Mapa de relevo sombreado e representação dos lineamentos (-) e (+) da Província Kimberlítica de Picos.**



Fonte: Autores.

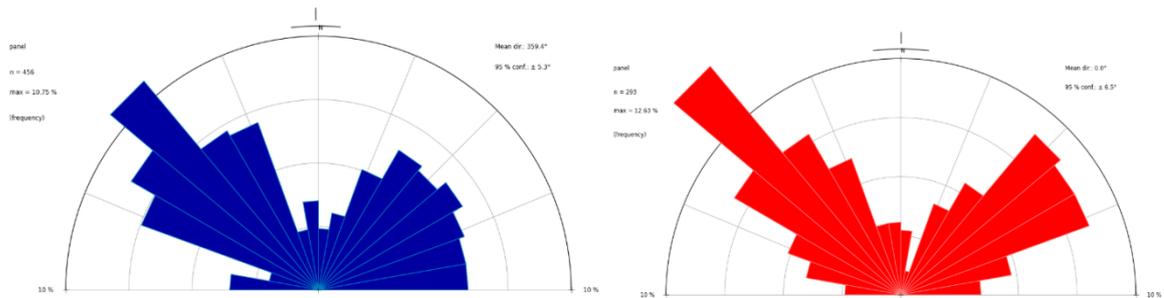
**Figura 4. Mapa de relevo sombreado e representação dos lineamentos (-) e (+) da Província Kimberlítica de Gilbués.**



Fonte: Autores.

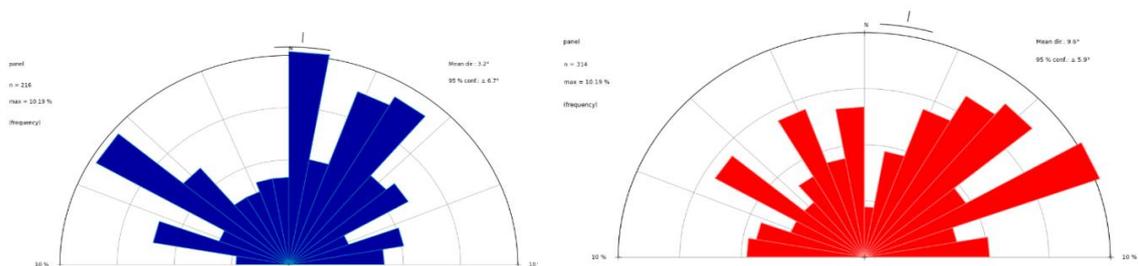
A representação traçada dos lineamentos positivos e negativos confirma o comportamento do relevo nas PKP e PKG, onde foi utilizado para o realce a direção 315/70Az, acentuando o plano de foliação dessas províncias (Figuras 3 e 4). Os diagramas de roseta apresentam uma direção do plano foliação NE-NW para ambas as Províncias (Figura 5 e 6).

**Figura 5. Diagramas de roseta indicando um trend NE-NW para a Província Kimberlítica de Picos.**



Fonte: Autores.

**Figura 6. Diagramas de roseta indicando um trend NE-NW para a Província Kimberlítica de Gilbués.**



Fonte: Autores.

Através das imagens de Landsat 8, foram utilizadas as composições em RGB 432 cor natural e RGB 764 falsa cor, para delimitar as feições geológicas e estruturais das Províncias Kimberlíticas de Picos e Gilbués.

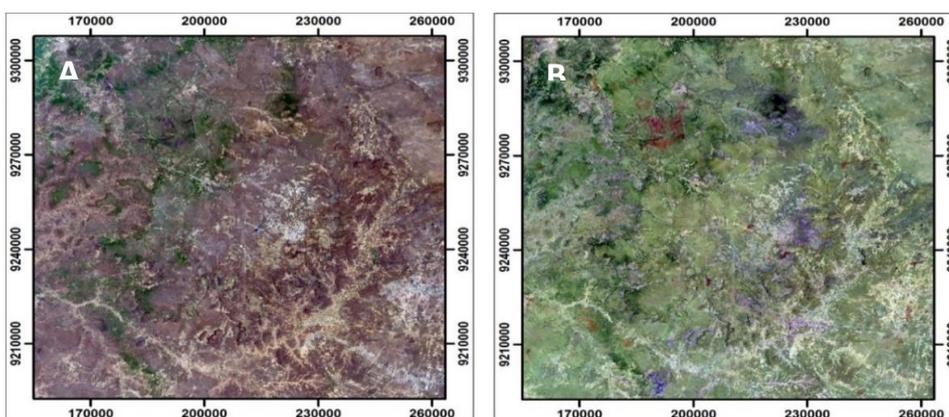
A utilização da composição RGB 432 cor natural indica feições destacadas pela cor verde escuro para os principais corpos kimberlíticos da PKP, ao passo que anomalias de vegetação constituem o principal critério na detecção direta de kimberlitos (Figura 7 – A). Na composição RGB 764 falsa-cor é potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal, portanto pode-se inferir que os corpos kimberlíticos encontram-se

# ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

destacados na cor verde escuro em contato com encaixantes representadas pela cor lilás para a PKP (Figura 7. A e B).

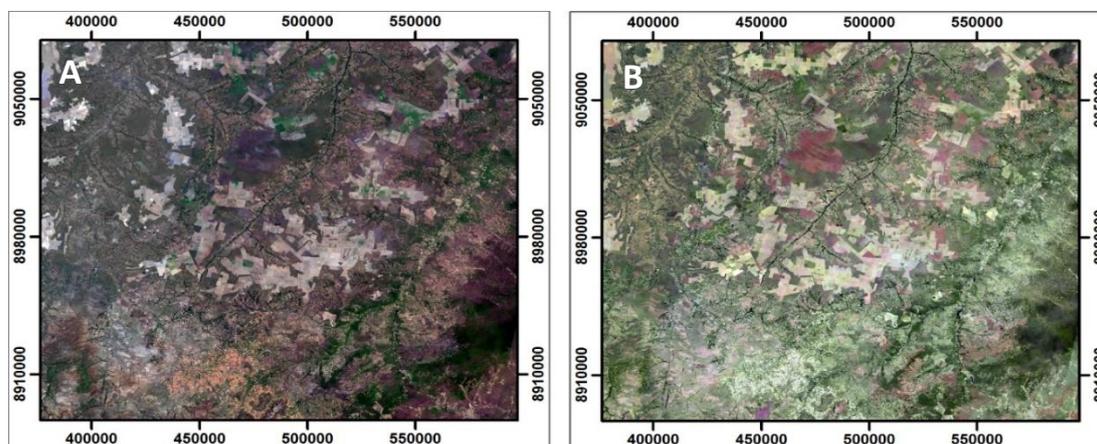
Os kimberlitos da PKG apresentam feições não tão proeminentes nessas composições, devido a ação intensa da mineração praticada no local há mais de 70 anos, porém, observa-se os principais corpos kimberlíticos distribuídos em zonas de cor verde escuro, assim como na PKP (Figura 8. A e B). Os modelos digitais dos terrenos da PKP e da PKG representados na Figura 9. A e B, determinam o padrão de drenagem e declividade das duas províncias.

**Figura 7. (a) Imagem Landsat 8, composição RGB 432 - cor natural, com resolução espacial de 30m; e (b) Imagem Landsat 8, composição RGB 764 - falsa cor, com resolução espacial de 30m, da Província Kimberlítica de Picos.**



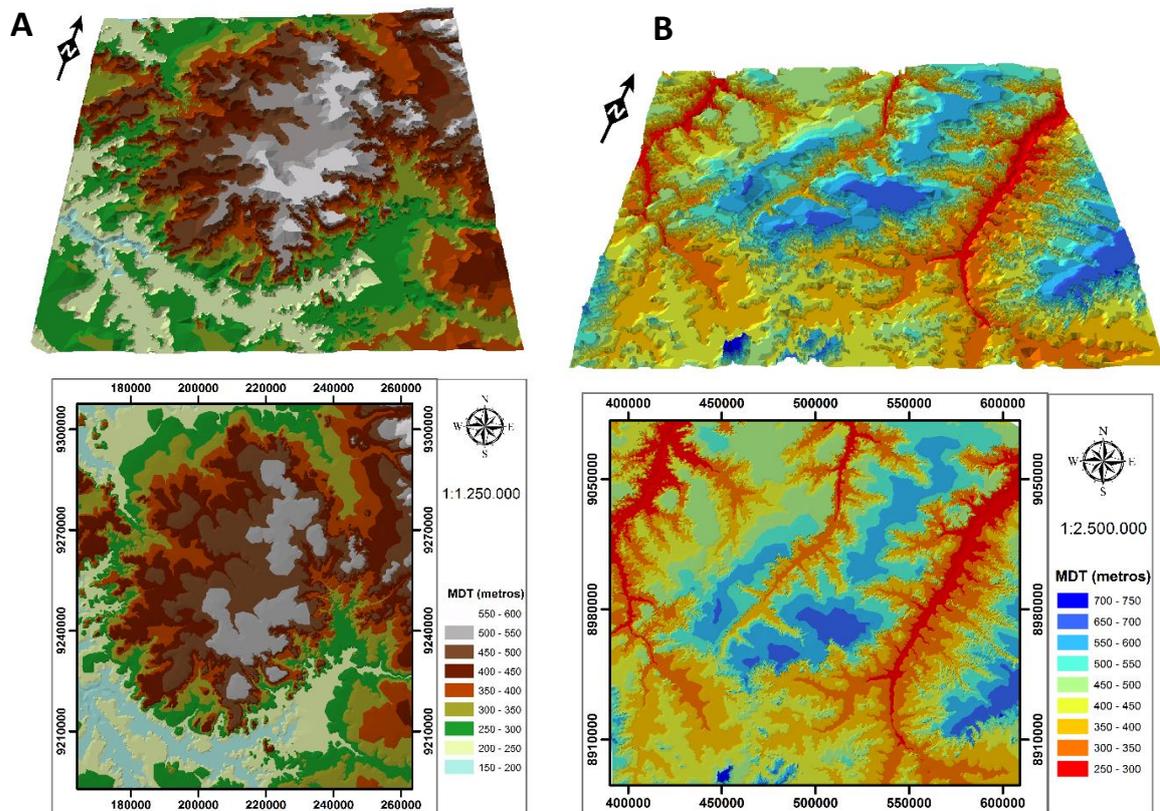
Fonte: Autores.

**Figura 8. (a) Imagem Landsat 8, composição RGB 432 - cor natural, com resolução espacial de 30m; e (b) Imagem Landsat 8, composição RGB 764 - falsa cor, com resolução espacial de 30m, da Província Kimberlítica de Gilbués.**



Fonte: Autores.

**Figura 9. (a) Modelo digital do terreno (MDT) da Província Kimberlítica de Picos; e (b) Modelo digital do terreno (MDT) da Província Kimberlítica de Gilbués.**



Fonte: Autores.

#### 2.4 Resultados e discussões

A análise de imagens a partir do sensoriamento remoto é uma das técnicas mais utilizadas na caracterização do arcabouço geológico-estrutural, pois através do traçado de lineamentos é possível identificar estruturas em diferentes escalas.

As feições geológicas da Província Kimberlítica de Picos encontram-se bem demarcadas, com um relevo principal proeminente de forma ovalada, mas com indícios de erosão moderada. A drenagem pode ser classificada como dendrítica, apresentado um padrão falhado em direções variáveis. Os kimberlitos tendem a ocorrer nas depressões dos vales das linhas de água, corroborando com o que foi descrito por Correia (1990), com uma concentração de anel de rochas mais resistentes, constituindo uma feição morfológica positiva para as rochas encaixantes. As ocorrências kimberlíticas dessa província apresentam um controle estrutural dominado pelos grandes alinhamentos e falhamentos da região, com *trend* local NE-NW demonstrado através dos diagramas de roseta. Segundo Correia (1990), os kimberlitos de Picos situam-se, praticamente, no cruzamento dos alinhamentos Senador

## ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

Pompeu (NE-SW), Canindé (NW-SE) e Paraíba (E-W) e das faixas de distensão NE-SW e NW-SE.

Na Província Kimberlítica de Gilbués o padrão de drenagem também pode ser caracterizado como dendrítico e o processo erosivo extremamente intenso é visível no mapa de relevo sombreado e no MDT. Os corpos kimberlíticos estão devastados devido a atividade de garimpo do diamante que ocorre há algumas décadas na região, e apresentam diâmetros da ordem de 1 km. Segundo Correia (1990), quanto a morfologia dos corpos, como por exemplo, do kimberlito Redondão, sua forma foi imposta pela erosão diferencial. As ocorrências kimberlíticas dessa província apresentam um controle estrutural dominado pelos grandes alinhamentos e falhamentos da região, com *trend* local NE-NW demonstrado através dos diagramas de roseta. Esta província kimberlítica situa-se no centro-sul da Bacia Sedimentar do Parnaíba, nas nascentes do rio Uruçuí Preto, na área de cruzamento de duas importantes e extensas faixas de fraqueza estrutural definidas pelos alinhamentos Transbrasiliano e Belmonte-Xambioá, com direções NE-SW e NW-SE, respectivamente (Correia, 1990).

A utilização das imagens Landsat 8 com as composições em RGB 432 cor natural e RGB 764 falsa cor, e das imagens SRTM, foram imprescindíveis para delimitar tais feições, assim como, para revelar através do realce da cor, a presença dos corpos kimberlíticos. Conforme Vivela (1998) e Costa (1999), este tipo de composição é recomendado nos estudos de interpretação visual, porque permitem caracterizar os dados existentes em imagens de satélite, e ainda obter diagnósticos de alguns parâmetros de classificação visual, por meio de critérios como: cor, tonalidade, textura, forma e tamanho.

Os diamantes podem estar presentes ou não em kimberlitos, sendo considerados como acessórios raros destes magmatitos (Dawson 1980). Na PKP são reconhecidas as intrusões nomeadas de Moana, Tinguins e Vale Verde, destacando-se a denominada Moana. Na PKG são reconhecidas as intrusões nomeadas Redondão, Largo, Riachão e Cabeceiras, destacando-se a denominada Redondão, alvo de pesquisas há várias décadas.

Segundo dados divulgados pela CPRM (2017), através do Projeto Diamante, amostras coletadas em concentrados de bateia não indicam a presença dessas gemas na PKP. Porém, a empresa Five Star Diamonds, que atualmente controla uma posição dominante no setor brasileiro de diamantes, detém a licença desde o final do ano de 2017 para exploração de diamantes na PKP.

### 3 Considerações finais

Os estudos das feições geológicas através dos mapas de relevo sombreado indicam um forte padrão de drenagem do tipo anelar e radial, presente tanto na Província Kimberlítica de Picos quanto na Província Kimberlítica de Gilbués. Morfológicamente, a forma de relevo mais preservada foi evidenciada na PKP. Os lineamentos mostram um padrão semelhante nas duas províncias, com um *trend* regional NE-NW. A análise dos lineamentos das duas províncias demonstra que o modelo digital de terreno foi o produto que melhor caracterizou as estruturas e feições lineares.

O processamento de imagem é importante para realçar as feições pois tanto os dados SRTM como as imagens Landsat 8 são eficazes na identificação dos lineamentos estruturais proporcionando um maior detalhamento nos mapeamentos geológicos. Apesar de saber que essa técnica é eficaz, deve-se ter cautela quanto a metodologia utilizada porque existe uma limitação da imagem referente ao ângulo azimutal de iluminação no momento da aplicação, que pode mascarar ou evidenciar estruturas.

As imagens de satélite apresentaram maior eficiência para a Província Kimberlítica de Picos, apresentando seus corpos kimberlíticos realçados pela cor verde escuro e as encaixantes pela cor lilás, fato esse, reforçado pelo seu grau de preservação. Considera-se que na Província Kimberlítica de Gilbués o processo de desgaste natural possa ter sido secundário em relação ao fator antrópico, devido a extração desenfreada de kimberlitos diamantíferos ao longo de várias décadas, além da intensa prática agrícola e pecuária na região.

Geologicamente, admite-se que os kimberlitos dessas províncias, aflorantes ou não, estejam alojados em rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba. Normalmente ocorrem na forma de *pipes* e diques em relevos negativos em relação às encaixantes. Temporalmente, acredita-se que os kimberlitos de Picos sejam mais jovens que os kimberlitos de Gilbués.

### Referências bibliográficas

ABREU, P. M. **Estudos Geofísicos (Magnetotelúrico e Eletromagnético Transiente) da Porção Leste da Bacia do Parnaíba: Contribuição ao conhecimento Hidrogeológico.** Dissertação de Mestrado. Ministério da Ciência e Tecnologia. Observatório Nacional. Pós-graduação em Geofísica. 122p, 2002.

# ANÁLISE MORFOESTRUTURAL DAS PROVÍNCIAS KIMBERLÍTICAS DE GILBUÉS E PICOS, PIAUÍ, BRASIL

ALMEIDA, F.F.M.. **O Cráton do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências 7, p. 364-394, 1977.

BARBOSA, O. **Diamante no Brasil: Histórico, Ocorrência, Prospecção e Lavra**. CPRM, 1991.

CLIFFORD, T.N. **Tectono-metamorphic Provinces of Africa**. Earth Planet.Sci.Letters, 1 : 421-434, 1966.

CORDANI, U. G., Neves, B. B. B., Fuck, R. A., Porto, R. , Thomaz, A. & Cunha, F. M. B.. **Estudo Preliminar de Integração do Pré-Cambriano com os Eventos Tectônicos das Bacias Sedimentares Brasileiras**. Rio de Janeiro, Petrobrás, 70 pag. (Ciência-Técnica – Petróleo, 15.), 1984.

CORREIA, E. A. **Diamantes e Kimberlitos do Sul e Leste da Bacia do Parnaíba (Brasil)**. Tese de Doutorado. Porto, 1990.

COSTA, T. C. C. **Avaliação de estratégias de Classificação de Imagens Orbitais em Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 109f, 1999.

CUNHA, F. M. B.. **Evolução Paleozóica da Bacia do Parnaíba e seu Arcabouço Tectônico**. Rio de Janeiro, Instituto de Geociência, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 107 pag. Dissertação de Mestrado, 1986.

DAWSON, J.B. **Kimberlites and their Xenoliths**. Springer Verlag, New York (N.Y.). 250pp, 1960.

DNPM. **Diamante**, L. C. Danese e M. B. M. Carlotto, Mato Grosso, Brasil, 2007.

FIPKE, C.; GURNEY, J.J.; MOORE, R.. **Diamond Exploration Techniques Emphasizing Indicator Mineral Geochemistry and Canadian Examples**. Geological Survey of Canada, Bulletin 423, 85p, 1995.

GURNEY, J.J.; HARRIS, J.W.; RICKARD, R.S. & MOORE, R.O.. **Inclusions in Premier Mine Diamonds**. Trans. Geol. Soc, South Africa, 88: 301-310, 1985.

HELMSTAEDT, H.H. & GURNEY, J.J.. **Geotectonic Controls on the Formation of Diamonds and their Kimberlitic and Lamproitic Hot Rocks: Applications to Diamond Exploration**. In proceedings volume, Fifth International Kimberlite Conference, Araxá, Brazil. Edited by H.O.A. Meyer and, O.H. Leonardos, Diamonds: Characterization Genesis and Exploration. CPRM Special Publication 1/B, p. 236-250, 1994.

MEYER, H.O.A. & SVISERO, D.P.. **Mineral Inclusions in Brazilian Diamonds**. Phys.Chem.Earth, 9 : 785-796, 1975.

NIXON, P.H., KNORRIG, O.von & ROOKE, J.M.. **Kimberlites and Associated Inclusions: A Mineralogical and Geochemical Study**. Am.Mineralog. 48: 1090-1132, 1963.

Gabriela Meireles Rosa , Renata Matos Amaral Cadorini, Jackson Alves Martins e José de Araújo Nogueira Neto

SACHS, L. L. B.; & SILVEIRA, F. V.. **Kimberlitos do Estado do Piauí**. Anais/ V Simpósio Brasileiro de Geologia do Diamante. Tibagi, PR. CPRM, 70-71p, 2010.

SVISERO, D. P. & CHIEREGATI, L. A. **Contexto Geológico de Kimberlitos, Lamproitos e Ocorrências Diamantíferas do Brasil**. Bol. IG-USP, Publicação especial nº.9, São Paulo, nov. 1991.

SVISERO, D.P. & MEYER, H.OA. **New Occurrences of Kimberlites in Brazil**. In: INTERNATIONAL KIMBERLITE CONFERENCE, 4th, Ext. Abst., Perth, Australla, 16:145-147, 1986.

SVISERO, D. P.; MEYER, H.O.A.; HARALYI, N.L.E. & HASUI, Y.. **A Note on the Geology of Some Brazilian Kimberlites**, ( J.Geo)., 92: 331-335, 1984.

SVISERO, D.P.; MEYER, O.H. & TSAI, H.M.. **Kimberlite Minerais from Vargem (Minas Gerais) and Redondão (Piauí) Diatremes, Brazil: And Garnet Lherzolite Xenolith from Redondão Diatreme**. Rev.Bras.Geociênc. 7: 1-13, 1977.

THOMAZ, L. V. **Estudo Petrográfico e Química Mineral da Intrusão Kimberlítica Régis, NO Oeste de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado-USP, São Paulo, 2009.

VILELA, M. F. **Uso de diferentes métodos de retificação geométrica e Classificação Digital de uma Imagem TM/Landsat-5**. 1998. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1998.

**Agradecimentos:** Os autores externam seus agradecimentos ao Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), ao Instituto Federal do Piauí (IFPI), ao apoio financeiro do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT/CNPq) e à CAPES.