

**UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -  
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**A MORFOLOGIA DA  
PAISAGEM A PARTIR DA  
MINERAÇÃO DE FERRO EM  
QUITERIANÓPOLES - CE**

**Eduardo de Sousa Marques  
Erivan Camelo da Silva  
José Aristides Mesquita Barboza**

Citação: MARQUES, E. S.;  
SILVA, E. C.; BAEBOZA, J. A. M.  
A MORFOLOGIA DA PAISAGEM  
A PARTIR DA MINERAÇÃO DE  
FERRO EM QUITERIANÓPOLES  
- CE. **Revista GeoUECE**  
**(online)**, v. 08, n. 15, p. 150-164,  
jul./dez. 2019. ISSN 2317-028X.



## A MORFOLOGIA DA PAISAGEM A PARTIR DA MINERAÇÃO DE FERRO EM QUITERIANÓPOLES - CE

### LANDSCAPE MORPHOLOGY FROM IRON MINING IN QUITERIANOPOLES – CE

### MORFOLOGÍA DEL PAISAJE DE LA MINERÍA DE HIERRO EN QUITERIANOPOLES – CE

Eduardo de Sousa MARQUES <sup>1</sup>

Erivan Camelo da SILVA<sup>2</sup>

José Aristides Mesquita BARBOZA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Email: Eduardocabj@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Email: erivancs05@gmail.com

<sup>3</sup> Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Email: aristidesjose98@hotmail.com

#### RESUMO

A localidade de Bandarra, situada no município de Quiterianópolis no sertão dos Inhamuns, apresenta altas concentrações de minério de ferro nas estruturas geológicas na Serra do Besouro. Esta característica natural tornou-se um atrativo para a exploração mineralógica na área, promovida pela empresa Globest Participações Ltda. A crescente exploração trouxe mudanças e impactos no equilíbrio ambiental local, tais como o processo de assoreamento do Rio Poty, a escassez hídrica, o déficit no crescimento e desenvolvimento do cultivo agrícola, impactos na qualidade do ar e inviabilidades na cultura pecuarista. A proposta da pesquisa é caracterizar os fatores geoambientais locais a partir de uma análise paisagística. Foram realizados perfis transversais com uso de GPS para o estudo morfológico. Além disso, há uma discussão a partir da constituição morfológica da área de estudo, das características e dos impactos socioambientais através dos processos de uso e ocupação dos componentes ambientais. A desregulação da exploração mineral é um dos principais problemas ambientais identificados na área.

**Palavras chave:** Minério de ferro. Rio Poty. Perfil morfológico. Quiterianópolis. Exploração mineral.

#### ABSTRACT

The locale of Bandarra, located in the municipality of Quiterianópolis in the Inhamuns backlands, has high concentrations of iron ore in the geological structures of the Serra do Besouro. This natural feature has become an attraction for mineralogical exploration in the area, promoted by the company Globest Participações Ltda. Increasing exploitation has brought about changes and impacts on the local environmental balance, such as the Poty River silting



process, water scarcity, shortfall in growth and development of agricultural crops, impacts on air quality, and impracticability in livestock farming. The purpose of this research is to characterize local geoenvironmental factors from a landscape analysis. Cross-sectional profiles were performed using GPS for morphological study. In addition, there is a discussion based on the morphological constitution of the study area, of the characteristics and social and environmental impacts through the processes of use and occupation of environmental components. The deregulation of mineral exploration is one of the main environmental problems identified in the area.

**Keywords:** Iron ore. Poty River. Morphological profile. Quiterianópolis; Mineral exploration.

## RESUMEN

Bandarra, ubicada en el municipio de Quiterianópolis en el interior de Inhamuns, tiene altas concentraciones de mineral de hierro en las estructuras geológicas de la Serra do Besouro. Esta característica natural se ha convertido en una atracción para la exploración mineralógica en el área, promovida por la compañía Globest Participações Ltda. El aumento de la explotación ha provocado cambios e impactos en el equilibrio ambiental local, como el proceso de sedimentación del Río Poty, la escasez de agua, la escasez en el crecimiento y el desarrollo del cultivo agrícola, los impactos en la calidad del aire y la impracticabilidad en la ganadería. El propósito de esta investigación es caracterizar los factores geoambientales locales a partir de un análisis del paisaje. Los perfiles transversales se realizaron mediante GPS para el estudio morfológico. Además, hay una discusión basada en la constitución morfológica del área de estudio, las características y los impactos sociales y ambientales a través de los procesos de uso y ocupación de los componentes ambientales. La desregulación de la exploración minera es uno de los principales problemas ambientales identificados en el área.

**Palabras Clave:** Mineral de hierro; Río Poty; Perfil morfológico; Quiterianópolis; Exploración mineral.

## 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se localiza no município de Quiterianópolis, situado na microrregião do Sertão de Inhamuns a 410 km de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. A área de estudo está em plena caatinga no Semiárido cearense, mais precisamente na comunidade camponesa de Bandarra, aproximadamente a 15 km da sede municipal. Por estar situado nessas condições fisiogeográfica e ecológica no sertão “seco”, Ab’Sáber (1999) nos alerta de noções herdadas por todos nós em relação ao preconceito de olhar para essa região como sendo de solos pobres, extensivamente gretados, habitado por gente improdutiva, maltratadas pelas secas entendida como natureza perversa.

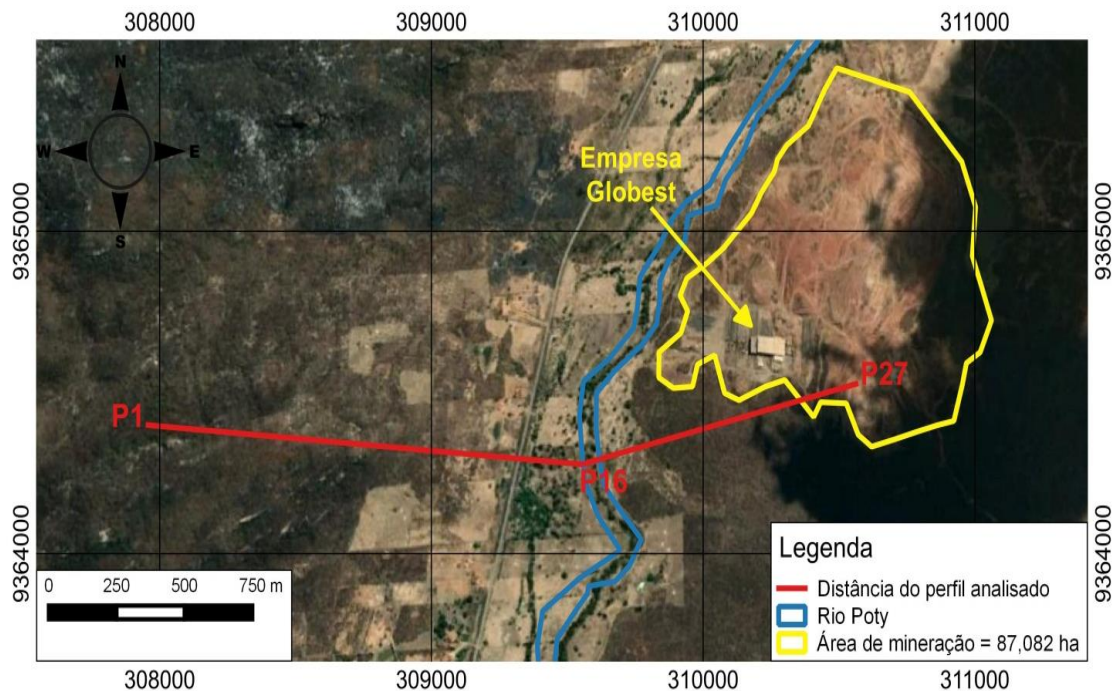


O presente trabalho propõe um estudo a respeito dos principais componentes geoambientais, construindo uma análise geomorfológica do ambiente local. A paisagem será uma importante categoria de análise na qual serão estudados os elementos que a compõe. Sauer (1925) afirma que a paisagem é uma generalização advinda da observação de cenas individuais, na qual ela poderá ser um tipo ou uma variante de um tipo, mesmo sabendo de um modelo genérico e procedendo a métodos comparativos. Ao final da pesquisa são levantadas questões sociais e econômicas na qual são fatores dependentes das características geoambientais apresentadas na área.

## 2. MÉTODOS E MATERIAIS UTILIZADOS

A área estudada está dimensionada no distrito de Bandarra, pertencente ao município de Quiterianópolis (Figura 1). Corresponde a 3,91 km<sup>2</sup>, composta de serrotes que se espacializa em torno da área, elevando-se em torno de 400 a 500 metros de altitude. No sentido oeste encontra-se o planalto sedimentar da Ibiapaba, no sentido leste encontra-se a superfície de aplainamento do sertão central cearense.

**Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.**



**Fonte:** Imagem Google Earth Pro, CNES/Airbus e TerraMetrics 2018. Organizado pelos autores.



A área foi visitada e explorada a fim de se obter o perfil transversal dos acidentes geográficos a leste (1100 m) e a oeste (1600 m) do Rio Poty, na qual será usado como referencial. O perfil a oeste foi dividida em 16 pontos, equidistantes a 100 metros. O perfil a leste foi dividida em 11 pontos, equidistante também a 100 metros. Para isso, foi utilizado o GPS (Sistema de Posicionamento Global) para a obtenção das coordenadas e das medidas de elevação. Com os dados em mãos, foi construído um gráfico que perfaz o perfil transversal da área de estudo, catalogando em cada setor de elevação os principais elementos paisagísticos, inferindo considerações sistêmicas sobre os processos de uso e ocupação. Além disso, foram confeccionadas imagens ilustrativas na qual dão suporte para considerações pontuais e criam inferências extras.

Será utilizada a categoria paisagem proposta por Sauer (1925) como base teórica de observação, discutindo a partir disso assunto acerca da natureza, economia e sociedade local. A proposta central é assimilar as características naturais com a situação social local, ampliando o campo de discussões para os processos exploratórios de minerais pesados como no caso o ferro, na qual traz sérios danos ambientais em escala local e regional.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS

Segundo informações colhidas nos mapas de Geologia e Geodiversidade da CPRM (2003 e 2010, respectivamente), esta área pertence à unidade Suíte Granítica-Migmatítica Tamboril-Santa Quitéria, envolvendo, granitoides cronoestratigráficas neoproterozoicas cinzentos e rosados de granulometria variável. Sua litologia varia do granito, granito – gnáissico e migmatito e a sua unidade geológica é composta por migmatitos indiferenciados, de coerência dura e com aspecto gnáissico. Segundo o projeto do Radam Brasil (1981), folha SB.24/25 Jaguaribe/Natal, o complexo Tamboril- Santa Quitéria são formadas por rochas parciais ou totalmente migmatizadas, incluindo núcleos graníticos e de restos não transformados.

As idades atribuídas para as rochas do complexo Tamboril-Santa Quitéria variam em 620 a 650 Ma, pertencentes da Era Neoproterozóica do Período Ediacarano, classificada como uma unidade diatexito, com intercalações de granitos foliados, granada anfíbolitos, gnaisses calcissilicáticos, micaxistos, quartzitos e mármore (Pinéo et al., 2018). O complexo Canindé do Ceará



apresenta unidades litológicas da Era Paleoproterozóica, do Período Riáciano, com idades que variam de 2050 a 2300 Ma, sendo que no local de estudo prevalece à unidade indivisa com presença de migmatitos paraderivados e ortoderivados, com rochas da unidade ortognaisse migmatíticos e paragnaisse migmatíticos (Pinéo et al., 2018).

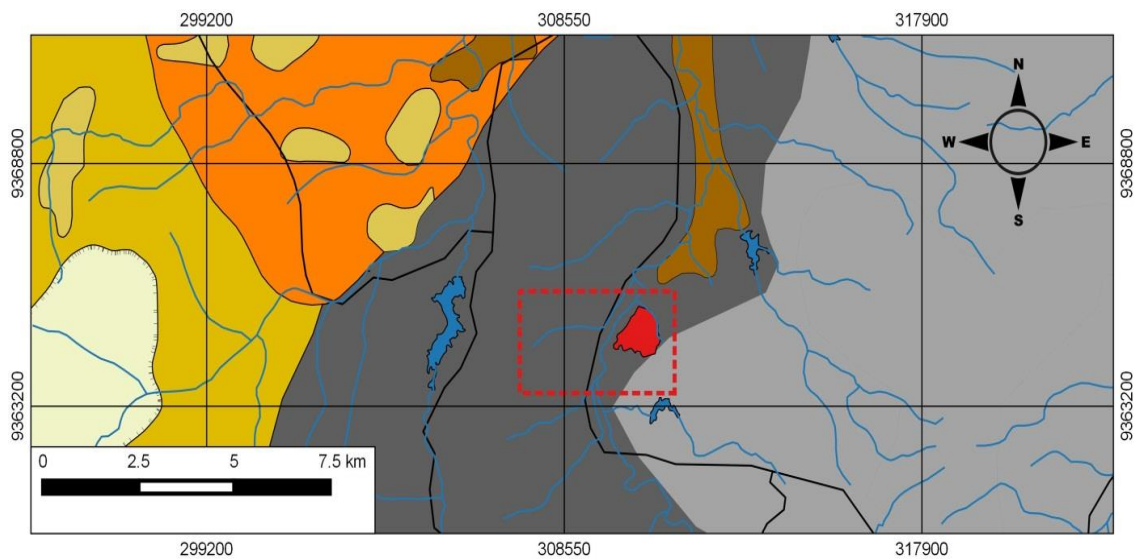
Neste trabalho, houve a possibilidade de individualização litoestratigráfica desse complexo com as rochas circunjacentes do Complexo Ceará e Grupo Caicó. Sobre a compartimentação tectônica, o município de Quiterianópolis se divide a leste numa porção mais extensa pelo subdomínio Ceará Central e a oeste numa porção mais elevada e reduzida pela Província Parnaíba (abrangida no Planalto da Ibiapaba).

Apresenta um terreno adequado para a instalação de grandes obras e rochas com potencial para o uso em obras em engenharia civil. É um ambiente favorável à mineração de manganês, ferro e grafita. Quando frescas, as rochas dessa unidade apresenta elevada dureza, mostrando resistência ao corte e a penetração, sendo necessário o uso de explosivos para o seu desmonte.

No mapa a seguir (Figura 2) é possível observar que a área de estudo situa-se inteiramente no domínio dos migmatitos indiferenciados, situado numa porção rebaixada do relevo. Trata-se de um terreno mais antigo (cristalino), na qual tem no sentido leste a presença de rochas gnáissicas (metamórfica) e migmatíticas. As planícies aluvionares recentes e os colúvios situam-se nas áreas de depósitos de sedimentos inconsolidados. Os materiais sedimentares mais recentes situam-se em relevo mais elevados, com predomínio de quartzitos e metassedimentos finos silticos-argilosos representados por xistos.



**Figura 2: Mapa das unidades geológicas da área de estudo.**



**Legenda**

- |                  |  |
|------------------|--|
| Rios e riachos   | <b>Unidades Geológicas</b>   |
| Rodovias         | Ambiente de planícies aluvionares recentes - Material inconsolidado e de espessura variável.                               |
| Massa d'água     | Colúvio e tálus - Materiais inconsolidados, de granulometria e composição diversa proveniente do transporte gravitacional. |
| Serra do Besouro | Indeterminado.   |
| Área de pesquisa | Migmatitos indiferenciados.  |
|                  | Predomínio de gnaisses paraderivados. Podem conter porções migmatíticas.   |
|                  | Predomínio de metassedimentos síltico-argilosos, representados por xistos.   |
|                  | Predomínio de quartzitos.  |

**Fonte:** Shape files da CPRM (2018) e IBGE (2018).

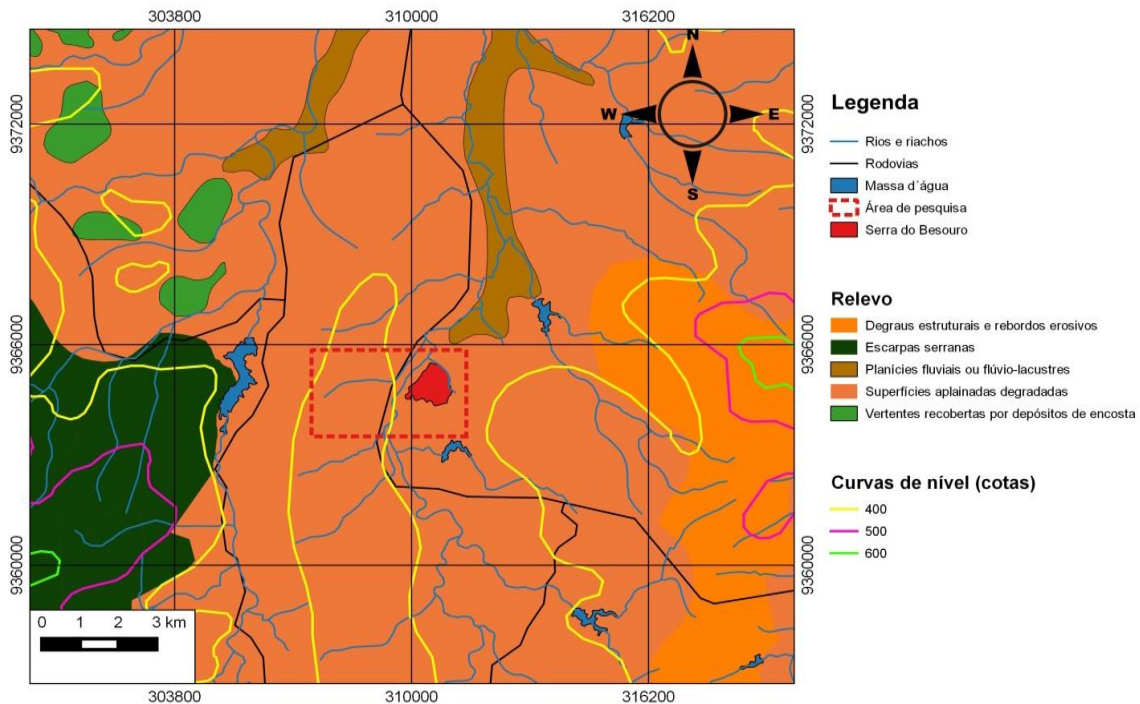
Mantêm superfícies aplainadas retocadas ou degradadas, em uma declividade que oscila entre 0 a 5 graus, intensamente dobrada e pouco fraturada, em uma amplitude que varia de 10 a 30 metros. Segundo o mapa de geodiversidade da CPRM (2003) as estruturas geomorfológicas locais caracterizam-se por apresentar *inselbergs* e outros relevos residuais, colinas amplas e suaves, colinas dissecadas e morros baixos, escarpas serranas, degraus estruturais e rebordos erosivos.

Informações retiradas no site O Povo online (2018), utilizando-se das informações colhidas do Anuário do Ceará (2013-2014), o relevo da área situa-se entre a Superfície de aplainamento e o Planalto da Ibiapaba, com uma altitude que varia em média 400,5 metros. No mapa a seguir (Figura 3) observa-se que a área de estudo está situada em uma superfície aplainada degradada, encaixada em áreas mais altas representadas pelas curvas de nível com cotas que variam de 400 a 600 metros de altitude. Nos setores onde se formam os principais canais dos rios por conta do perfil do relevo e do material existente



(materiais mais finos inconsolidados) formam-se as planícies fluviais fluviolacustres.

**Figura 3: Mapa geomorfológico da área de estudo.**



Fonte: Shape files da CPRM (2018) e IBGE (2018).

No sentido leste encontram-se elevações acentuadas representadas pelos degraus estruturais e rebordos erosivos de rochas magmáticas e metamórficas. No sentido oeste, já no Planalto da Ibiapaba (rochas sedimentares), destacam-se as escarpas serranas, com elevações que ultrapassam os 600 metros de altitude. Seus testemunhos após o seu recuo erosivo podem ser apontados pelas vertentes recobertas por depósitos de encosta.

Segundo o mapa de geodiversidade da CPRM (2003) a área contém rochas pela alternância entre bandas ricas em minerais ferromagnesianos, na qual as superfícies planares facilitam a percolação de fluidos, favorecendo o intemperismo físico e químico que varia de baixa a alta na horizontal e vertical, a erosão e o desprendimento de blocos nos taludes naturais e de corte.

As chuvas na região semiárida de Quiterianópolis são irregulares. Segundo a FUNCEME (2018) a média é de 661 mm/a, com potencial de evapotranspiração na ordem de 1.769,7 mm, registrando assim 37,4 de índice





de aridez (semiárido). Esse fenômeno é caracterizado por Ab'Sáber. (1999) como balanço hídrico negativo, pois a evapotranspiração chega a ter três vezes mais potencial do que a chuva propriamente dita.

Os solos residuais argilo-siltico-arenosos, provenientes de rochas gnáissicas, migmatíticas e granulíticas, quando pedogeneticamente pouco evoluídos, são bastante erosivos quando expostos a águas pluviais. Em declividades acentuadas, onde a morfogênese impera sobre a pedogênese, a suscetibilidade à erosão e movimento de massa é alta.

Segundo Embrapa (2009) a fertilidade dos solos da região variam de alta nos argissolos (evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização) e luvisolos (produção de óxido de ferro e argila na parte superficial) a baixa nos planossolos (desargilização vigorosa da parte mais superficial), vertissolos (desenvolvimento restrito pela grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo) e neossolos litólicos (em via de formação).

No geral, são solos rasos e poucos profundos, com erosividade de baixa a moderada nos solos residuais bem evoluídos e alta nos poucos evoluídos. O desmatamento, o pisoteio do gado e o uso de máquinas/automóveis em geral compactam o solo, diminuindo a infiltração, intensificando a taxa de escoamento superficial e a perda do solo por erosão hídrica laminar.

Nos solos rasos com rochas fraturadas os poluentes podem atingir as águas subterrâneas que podem conter altos teores de sais devidos às condições naturais apresentadas pelo clima Semiárido (baixa pluviosidade e alta taxa de evaporação). Esta é uma área intensamente degradada, podendo estar submetidas aos processos de desertificação segundo as considerações apresentadas no mapa de Geodiversidade da CPRM (2010).

Os solos são cobertos por uma vegetação de caatinga arbustiva aberta, oferecendo pouca proteção à erosão laminar, podendo estar comprometida a produção dos recursos naturais. De acordo com as informações colhidas pelo mapa das coberturas vegetais dos biomas brasileiros da folha SB-24-V-C Crateús (ano-base: 2002), a vegetação se caracteriza por uma Savana-Estépica Arborizada sem palmeiras e sem floresta-de-galeria.

Segundo o IPECE (2017), Quiterianópolis apresenta vegetação de carrasco, floresta subcaducifolia tropical pluvial, floresta caducifolia espinhosa,

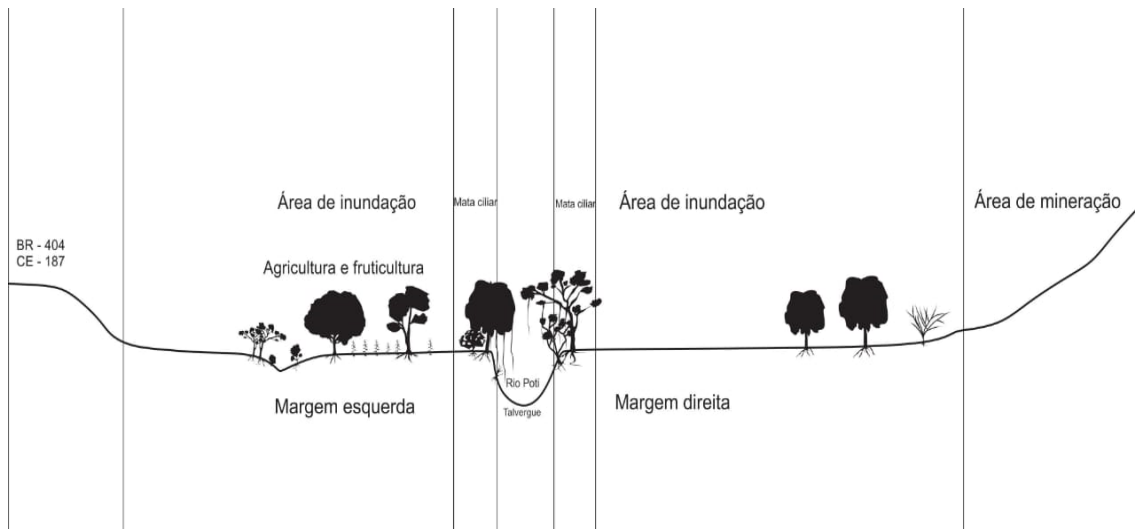


Caatinga arbustiva aberta. Mas, na área de estudo prevalece à última com alguma variável nos pontos mais altos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

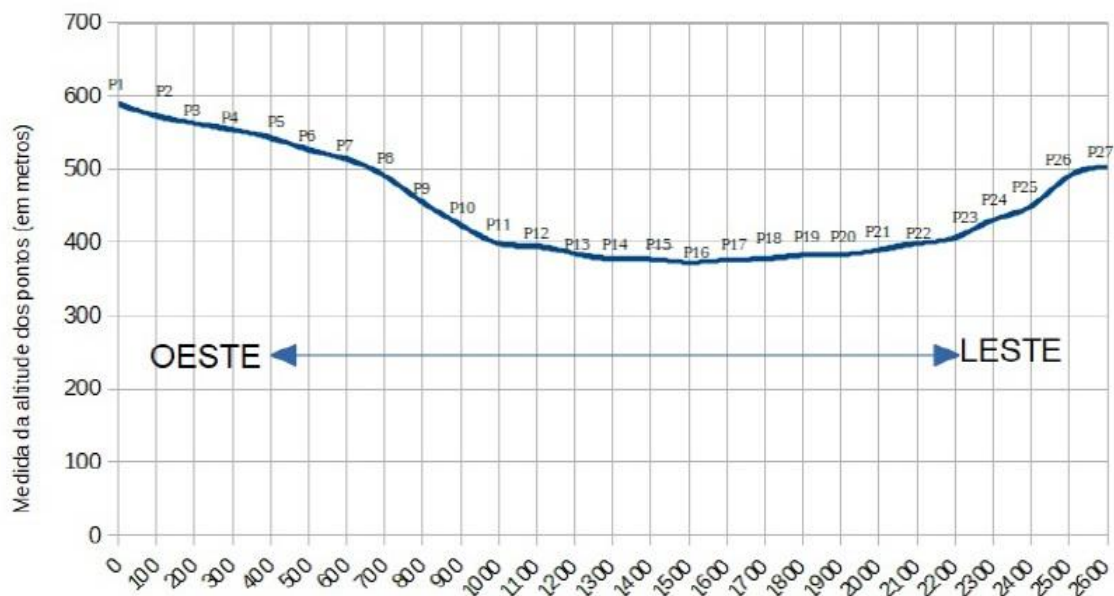
O perfil transversal (Figura 4) e o gráfico (gráfico 1) espacializam transversalmente a morfologia da área, subdividida em dois setores (a oeste e a leste do Rio Poty).

**Figura 4: Perfil transversal da área estudada.**



Fonte: Produzido pelos autores.

**Gráfico 1: Perfil transversal da área de estudo.**





A área de pesquisa apresenta no seu setor mais a oeste a presença de rochas sedimentares e a leste a presença de rochas magmáticas (granitóides) e metamórficas (migmatitos), ricos em ferro. A elevação da área oscila entorno de 370 metros no canal do Rio Poty para 500 metros nos picos dos morros (acentuado a oeste no planalto da Ibiapaba). A inclinação dos morros não é acentuada, sendo preciso à presença da cobertura vegetal como compactador do material pedológico nas encostas.

**O ponto 1 (P1)** está a uma altura de 589 metros. É o ponto mais elevado da área da pesquisa, sentido oeste. Por conta da variação altimétrica a umidade se acentua ocorrendo assim uma maior variedade vegetal, como na presença de pau-mocó, xique-xique, croatá, angico, aroeira, ipê, catingueira, umburana de espinho/ cheiro. Além disso, há uma significativa presença de espécies animais, como no exemplo do tatu e peba.

Na proporção que se diminui o fator altitude a variedade vegetal também diminui, porém acentuam-se os processos de desmatamentos, fato esse constatado no **ponto 2 (P2)** na qual situa-se a 573 metros de altitude. Trata-se de uma área íngreme, com acentuadas presenças de processos erosivos e intervenções antrópicas. Essa situação se repete no **ponto 3 (P3)**, elevado a 563 metros), **ponto 4 (P4)**, elevado a 554 metros, destacando-se como uma área de capoeira), **ponto 5 (P5)**, elevado a 543 metros), **ponto 6 (P6)**, elevado a 527 metros), **ponto 7 (P7)**, elevado a 514 metros), **ponto 8 (P8)**, elevado a 491 metros), **ponto 9 (P9)**, elevado a 455 metros).

Porém, os processos de usos e ocupações se acentuam nos pontos mais rebaixados, área onde se desenvolvem os variados cultivos mantidos pelos habitantes locais. Trata-se de uma área desmatada para a produção agrícola, identificado inicialmente no **ponto 10 (P10)**, situado numa altitude de 424 metros. A superfície de aplainamento (área de inundação – perfil transversal da figura 4) se configura a partir do **ponto 11 (P11)**, na altitude de 399 metros. Esse compartimento se alonga do ponto 12 ao 16.

No **ponto 12 (P12)**, elevado a 395 metros) e no **ponto 13 (P13)**, elevado a 385 metros) estão situadas as casas dos moradores locais, mantendo-se assim um acelerado processo de uso e ocupação agrícolas e pecuários, com presença de juazeiros que servem de abrigo para os animais (Figura 5).



**Figura 5: Atividade da pecuária extensiva na localidade de Bandarra, em Quiterianópolis – CE, localizado entre o ponto 12 e 13 (2018).**



Em seguida, identificam-se o **ponto 14** (P14, elevado a 378 metros, ponto este situado entre a rodovia CE – 186 a oeste e os tributários do Rio Poty a leste), o **ponto 15** (P15, elevado a 377 metros, área onde se desenvolvem variadas policulturas, como no exemplo da produção de fruteiras (manga, coco e goiaba), legumes (milho, feijão e a fava) espécies nativas (pau-ferro, juazeiro e muquem) e o **ponto 16** (P16, elevado a 373 metros, situa-se no canal principal do Rio Poty, local onde se desenvolvem variadas espécies vegetais como o ingá, oiticica, pajeú, angico, sabonete entre outros).

Continuando na dimensão da superfície de aplainamento, agora na borda leste do Rio Poty, encontra-se o **ponto 17** (P17), situado a 376 metros. Trata-se de um local de brejo, desgastado pela escassez de água, apresentando-se intensamente desmatada, onde há uma pequena presença de árvores e solos rasos sem coberturas vegetacionais (horizonte O deteriorado). Nesse setor a presença de rochas migmatíticas e granitoides se acentuam gradualmente na proporção que se eleva a altitude, apresentando-se inicialmente no **ponto 18** (P18), situada a 378 metros.



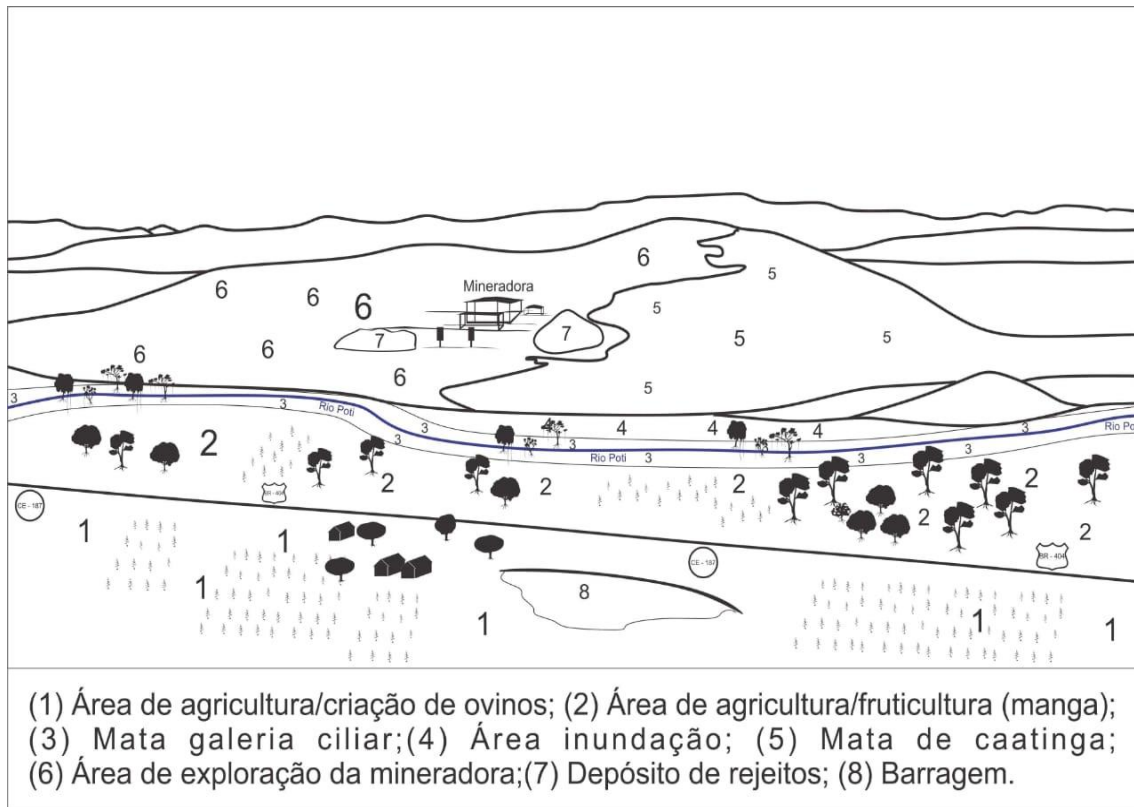
No **ponto 19** (P19, elevado a 383 metros) e no **ponto 20** (P20, elevado a 384 metros) há uma notável variedade vegetacional, como na presença da jurema preta e branca. Considera-se aqui o término da superfície de aplainamento, compartimento que demonstra forte apelo no processo de conservação, pois trata-se de um depósito sedimentar e formação de lençóis freáticos, essenciais para a qualidade de vida da população local.

Os processos de extração do minério de ferro iniciam-se a partir do **ponto 21** (P21), situado a 390 metros de altitude, local onde se inicia o afloramento da rocha migmatíticas e granitoide (área de mineração – perfil transversal da Figura 4). O processo de extração e desmatamento tende a se acentuar nos pontos a seguir, tornando inconsolidado o material do morro, que por efeito gravitacional tenderá a se depositar nos pontos mais rebaixados, impactando assim na dinâmica natural dos elementos no leito do rio e nas suas respectivas bordas. O **ponto 22** (P22) situa-se a 399 metros, o **ponto 23** (P23) situa-se a 407 metros, (ponto onde há a deposição dos rejeitos pós extração), o **ponto 24** (P24) situa-se a 431 metros, (ponto onde há a instalação e fixação das maquinarias para a extração do ferro), o **ponto 25** (P25) situa-se a 450 metros, o **ponto 26** (P26) situa-se a 491 metros, e finalmente chega-se no **ponto 27** (P27), situado a 504 metros.

As áreas marginais do Rio Poty (áreas 3 e 2 da figura 6) naquele espaço, são marcadas por planícies aluviais que inclusive encharca em alguns lugares no período chuvoso e que carinhosamente é chamado pelos agricultores de terreno abrejado (inbrejado) onde costumou se plantar arroz.



**Figura 6: Divisão da área pelos critérios de uso e ocupação.**



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório saber que o desenvolvimento econômico está voltado para os usos dos recursos naturais que uma determinada área poderá proporcionar. Porém, a intensificação dos processos exploratórios poderá acarretar em consequências danosas para o meio ambiente, que por vezes se tornam irreversíveis. Necessário se faz a respeito de um plano de organização e planejamento para a legalização destas atividades no objetivo de promover o desenvolvimento econômico, levando em consideração à presença da comunidade que reside no local, concedendo assim o direito a qualidade de vida destes habitantes. Além disso, é preciso que ocorram avanços nos estudos acerca do extrativismo mineral, objetivando em promover métodos eficazes para os processos exploratórios.



## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsa para a realização da presente pesquisa e desenvolvimento da dissertação no Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A. N. **Sertões e sertanejos**: Uma geografia humana sofrida. *Estudos avançados* 13 (36), p.7 – 59,1999.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado do Ceará. Secretaria de Recursos Hídricos** – Governo do Estado do Ceará, Ministério de Minas e Energia. Fortaleza, 2003.
- \_\_\_\_\_. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geodiversidade do Estado do Ceará**. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. Brasília, 2010.
- \_\_\_\_\_. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade, Gestão Territorial**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162#geoambiental>>. Acessado em: 03 de novembro de 2018.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Rio de Janeiro (RJ): EMBRAPA – SPI, 2009, 412p.
- FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Índice de aridez para o Ceará**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/17-mapas-tem%C3%A1ticos/542%C3%ADndice-de-aridezpara-o-cear%C3%A1>>. Acessado em: 10 de dezembro de 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Geociências** - downloads. Disponível em: <[https://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acessado em: 03 de novembro de 2018.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/quiterianopolis/panorama>>. Acessado em: 12 de dezembro de 2018.
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal de Quiterianópolis**. Fortaleza. 2017.
- O POVO ONLINE. **Quiterianópolis – Dados do Município**. Ceará (Quiterianópolis). Disponível em:



<<https://www20.opovo.com.br/ceara/quiterianopolis/>>. Acessado em: 22 de outubro de 2018.

PINÉO, T.R.G.; VASCONCELOS, A.M.; PALHETA, E.S.M.; Bessa, M.D.M.R.; Lima, A.F.; Holanda, J.L.R.; Freire, D.P.C. **Mapa Geológico do Estado do Ceará - Versão Preliminar**. Estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2018. Escala: 1:500.000.

RADAM BRASIL. **Mapa das coberturas vegetais dos biomas brasileiros**. Folha SB-24-V-C Crateús. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Floresta (SBF), execução técnica da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), ano-base 2002. Disponível em: <[http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/caatinga/mapas\\_pdf/vegetacao/250000/sb-24-v-c.pdf](http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/caatinga/mapas_pdf/vegetacao/250000/sb-24-v-c.pdf)>. Acessado em: 23 de outubro de 2018.

SAUER, C. O. **A morfologia da paisagem**. Traduzido por BRAGA, G, C. University of California, publications of Geography, V. 2, nº 2, p. 19 – 54, 1925.