

## MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE USO RESTRITO – AUR, NO MACIÇO RESIDUAL DA SERRA DA MERUOCA, NO CEARÁ

Ulisses Costa de Oliveira (\*), Lucas Florêncio da Cunha Teixeira, Francisco Frank Soares, Cleverton Caçula de Albuquerque, Priscila Soares Mendonça

\* Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, ucoliveira@msn.com

### RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento do quantitativo de Áreas de Uso Restrito – AUR no Maciço Residual da Serra da Meruoca, no estado do Ceará. Os dados utilizados no presente trabalhos referem-se a delimitação da Serra da Meruoca e imagem do modelo digital de elevação (MDE) TOPODATA, com resolução de 30 metros, obtido no Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil, elaborados a partir dos dados do *Shuttle Radar Topography Mission - SRTM* disponibilizados pelo *United States Geological Survey – USGS*. A área de estudo apresentou um total de 11.155,16 hectares de área de uso restrito. O município de Meruoca apresentou as maiores áreas de 3.213,09 hectares, seguido de Sobral (2.764,55 ha), Alcântaras (2.374,91) e Massapê (2.357,69). O mapeamento contribui para o aprimoramento dos instrumentos de gestão nesses ambientes de exceção no contexto do semiárido, promovendo dados e informações que podem subsidiar um manejo mais sustentável na área, bem como ações de monitoramento e fiscalização pelos órgãos de controle ambientais, visando coibir danos ambientais nesses ambientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Área de Uso Restrito, Código Florestal, Geoprocessamento.

### 1. INTRODUÇÃO

Os recursos para análises ambientais gerados a partir do uso das ferramentas propiciadas pelo Geoprocessamento têm sido fundamentais para uma interpretação mais eficaz da evolução e comportamento dos elementos das paisagens (Duarte et al, 2009).

Nesse contexto, trata-se de uma ferramenta que permite análise em grandes áreas com rapidez e baixo custo, permitindo uma melhor avaliação e monitoramento de regiões que pelas suas dimensões, tornariam o trabalho de mapeamento inviável, porém extremamente necessário, dada a importância criada pela lei em termo de uso e ocupação.

Algumas áreas, segundo a lei, podem ser utilizadas, entretanto com certas restrições quanto à tipologia de atividade, com a condição de atender às técnicas de exploração ecologicamente sustentáveis, seguindo as recomendações técnicas dos órgãos oficiais.

De acordo com a Lei 12.651/2012, em seu artigo 11,

Art. 11. Em áreas de inclinação entre 25° e 45° , serão permitidos o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social (BRASIL, 2012).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento do quantitativo de áreas de uso restrito no Maciço Residual da Serra da Meruoca, no estado do Ceará. Após a criação do Novo Código Florestal, com a aprovação Lei Federal nº12.651/2012, além das Áreas de Preservação Permanente – APP e as Reservas Legais – RL, que eram objetos de proteção legal anteriormente à promulgação da referida lei, criou-se a obrigatoriedade da proteção ambiental das Áreas de Uso Restrito \_ AUR.

Assim, além de se mapearem as áreas restritas, o estudo se justifica pela sua importância da Serra da Meruoca enquanto enclave subúmido, ambiente que se diferencia do contexto que a cerca, de dominado pelo clima semiárido. Além disso, trata-se de área localizada no interior da Área de Proteção Ambiental Serra da Meruoca, unidade de conservação que impõe restrições de uso no seu território.

### 2. METODOLOGIA

## 2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A Serra da Meruoca compreende um Maciço Residual Úmido, localizado na região Noroeste do estado do Ceará, com características geoambientais diferenciadas em relação ao contexto do Semiárido Nordestino. A área localiza-se entre as coordenadas 3° 27' 54.82" S e 40° 38' 29.85" O.

Inserem-se na serra parcelas de quatro municípios: Alcântaras, Massapê, Meruoca e Sobral. Além de pequenas parcelas dos municípios de Coreaú e Moraújo, perfazendo uma área total de 524 km<sup>2</sup>. Apresenta uma forma retangular com comprimento de 25 a 20 km. É também conhecida como Serra da Meruoca-Rosário (LIMA, 2014).

As cotas altimétricas da Serra correspondem a 920 m, tendo seus desníveis altimétricos variando entre 700-800m. Geomorfologicamente apresenta-se como um Maciço Residual Úmido, enclavado na superfície sertaneja, com formas convexas (colinas) e topos em formas aguçadas (cristas). Esta morfologia é proveniente da intensa ação dos processos areolares e de seu regime pluviométrico que atinge em torno de 1.000mm anuais (SOBRINHO & FALCÃO, 1998).

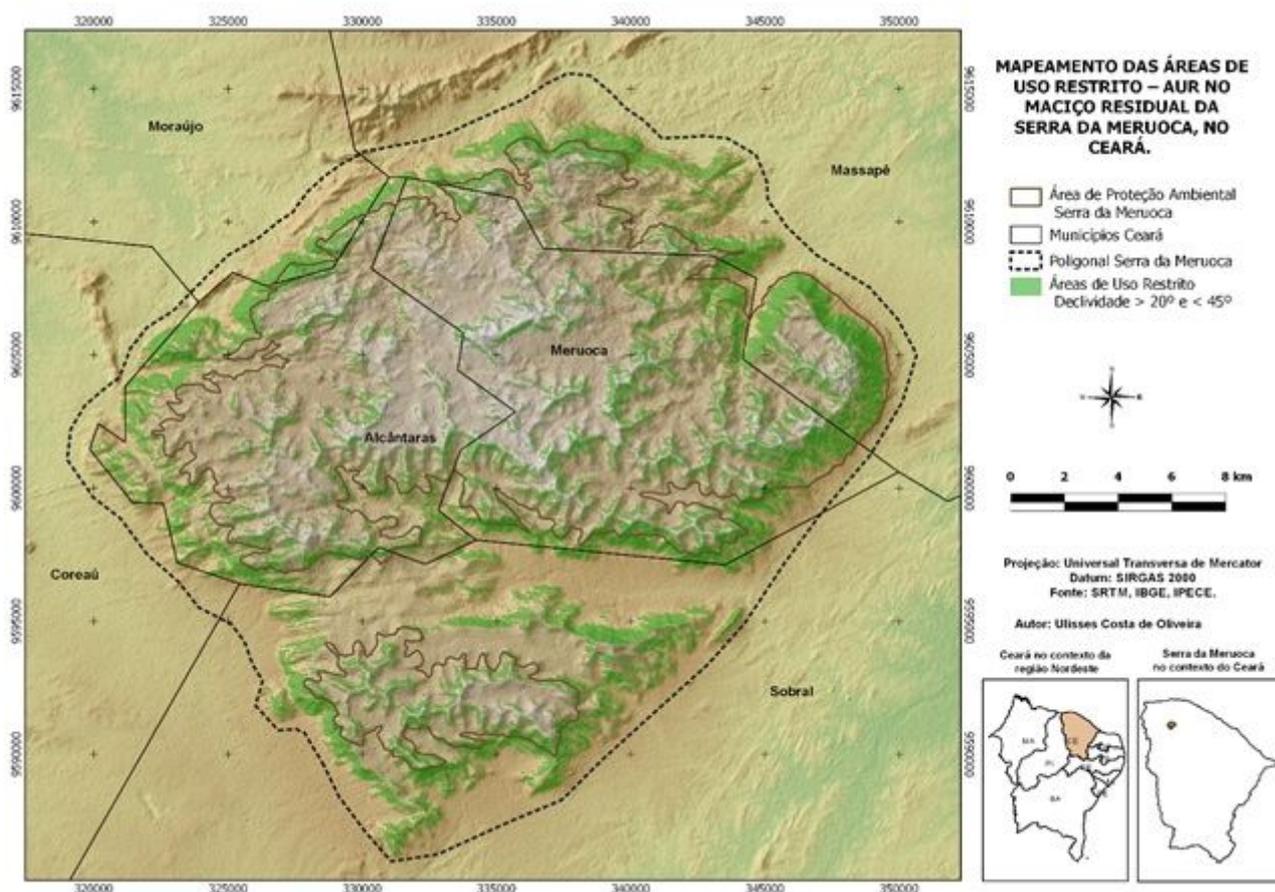


Figura 1: Mapa de localização do Maciço Residual da Serra da Meruoca, CE.

## 2.2. OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados no presente trabalhos referem-se a delimitação da Serra da Meruoca e imagem do modelo digital de elevação (MDE) TOPODATA, com resolução de 30 metros, obtido no Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil, elaborados a partir dos dados do *Shuttle Radar Topography Mission - SRTM* disponibilizados pelo *United States Geological Survey - USGS* na rede mundial de computadores.

A poligonal relativa à Serra da Meruoca baseou-se nos estudos de Lima (2014), que definiu seu território de abrangência e cujos mapas produzidos foram objetos de georreferenciamento a partir do módulo *georreferenciador* do QGIS 3.4.6 – Madeira, com sistema de referência de coordenadas UTM SIRGAS2000, zona 24 Sul.

Para o levantamento das áreas de uso restrito, foi utilizado o Modelo Digital de Elevação – MDE obtido. A partir do MDE, foi extraída a declividade do terreno, através do módulo *Análise de Terreno Declividade*. Feito isso, as áreas foram

reclassificadas para as regras impostas pela Lei Federal 12.651/2012, que impõe a definição de áreas restritas como aquelas que possuem inclinação entre 25° e 45°.

Feito isso, foram vetorizadas as áreas extraídas através do módulo *poligonizar*, localizado no menu *Raster*, tendo sido gerado um arquivo vetorial que permitiu as análises das áreas de uso restrito.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das imagens realizadas, obteve-se o resultado mostrado na Figura 1, que espacializa sobre o território do Maciço Residual da Serra da Meruoca as Áreas de Uso Restrito – AUR, mapeadas segundo as regras impostas pelo Art. 11, da Lei 12.651/2012.

As áreas de uso restrito localizam-se em sua maioria nas mais inclinadas do terreno, configurando-se áreas que requerem bastante cuidado no tocante à manutenção da vegetação, para que se evitem processos erosivos em função da perda de estabilidade do solo.

A Tabela 1 mostra por município o quantitativo de Áreas de Uso Restrito – AUR nos municípios que possuem pelo menos um aparte do seu território abrangido pela Serra da Meruoca. O município que apresentou menor percentual foi Coreaú (80,14 ha), respondendo por 0,72% do total de AUR. Meruoca apresentou o maior percentual (28,80%) de seu território coberto por AUR, representando 3.213,09 hectares, seguida por Sobral, Alcântaras e Massapê, com 2.764,55 ha (24,78%), 2.374,91 ha (21,29%) e 2.357,69 ha (21,14%), respectivamente.

**Tabela 1: Áreas e percentuais das AUR e territórios dos municípios na Serra da Meruoca.**

MUNICÍPIO	ÁREA AUR (HA)	PERCENTUAL AUR (%)	PERCENTUAL MUNICÍPIO (%)
Coreaú	80,14	0,72%	0,10%
Moraújo	364,79	3,27%	0,88%
Massapê	2.357,69	21,14%	4,13%
Alcântaras	2.374,91	21,29%	17,13%
Sobral	2.764,55	24,78%	1,30%
Meruoca	3.213,09	28,80%	22,17%
<b>Serra da Meruoca</b>	<b>11.155,16</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

Quanto ao percentual das áreas de AUR em relação à área dos municípios, os municípios de Meruoca e Alcântaras apresentaram os maiores valores, com 22,17% e 17,13% dos seus territórios, respectivamente. Coreaú e Moraújo apresentaram os menores percentuais, em função do baixo percentual de seus territórios fazerem parte da área estudada.

A lei apenas permite que sejam desenvolvidas nessas áreas atividades de manejo sustentável e agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agrônomicas. Em realidade, essas áreas devem permanecer em status de preservação, não sendo permitido o uso. Como já havia a ocorrência de atividades antrópicas nessas áreas previamente à promulgação da lei, esta previu a permanência destas, porém, condicionou à proibição da conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social, conforme Quadro 1:

**Quadro 1: Atividades de utilidade pública e de interesse social, segundo a Lei 12.651/2012.**

Fonte: Brasil (2012).

Utilidade Pública	Atividades de segurança nacional e proteção sanitária.
	Obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho.
	Atividades e obras de defesa civil.
	Atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais das áreas de preservação permanente.
In	Atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas.



Exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área.
Implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas.
Regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população de baixa renda em áreas urbanas consolidadas.
Implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade.
Atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente.



**Figura 2: Áreas de Uso Restrito – AUR com vegetação nativa conservada. Coordenadas: 337214 / 9597910.**

**Fonte: Google Earth Pro.**



**Figura 3: Áreas de Uso Restrito – AUR com manchas de intervenção antrópica (solo exposto).**

**Coordenadas: 329466 / 9609969.**

**Fonte: Google Earth Pro.**

A Figura 2 representa o mapeamento realizado em um ponto cuja vegetação encontra-se em estado de conservação, apresentando tonalidade mais escura, padrão geométrico irregular e textura rugosa. Já as áreas representadas pela Figura 3 apresentam padrões de geometria regular, com tonalidades diferenciadas, caracterizando áreas com solo exposto, vegetação esparsa e uso agrícola.

#### 4. CONCLUSÕES

As ferramentas de geoprocessamento e imagens de MDE se mostraram eficazes no mapeamento das Áreas de Uso Restrito – AUR no Maciço Residual da Serra da Meruoca, permitindo abranger grandes áreas geográficas com baixo custo financeiro e bons resultados diagnósticos.

O município de Meruoca, que está totalmente inserido no maciço foi o que apresentou maior percentual de AUR em relação ao total dessas áreas, com 28,80% e 22,17% do seu território composto por AUR, perfazendo 3.213,09 hectares.

Como recomendação, sugere-se que o mapeamento das tipologias de uso e cobertura do solo para que se avalie o estado de conservação dessas áreas de uso restrito, já que as mesmas, no contexto das encostas, precedem, em altitudes menores, as áreas de preservação permanente definidas como APP de Declividade, que são aquelas com inclinação superior a 45°.

Por fim, este tipo de trabalho contribui para o aprimoramento dos instrumentos de gestão nesses ambientes de exceção no contexto do semiárido, promovendo dados e informações que podem subsidiar um manejo mais sustentável na área, bem como ações de monitoramento e fiscalização pelos órgãos de controle ambientais, visando coibir danos ambientais nesses ambientes.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIMA, D.B. **Análise Temporal da Cobertura e Uso da Terra como Subsídio ao Estudo de Degradação Ambiental da Serra da Meruoca - Ceará.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências. Universidade Estadual do Ceará – UECE. Fortaleza, Brasil. 2014.
2. FALCÃO SOBRINHO, J.; FALCÃO, C.L.C. **As Práticas Agrícolas e os Processos Erosivos na Serra da Meruoca/Ce.** Anais do Simpósio de Geografia Física Aplicada. Florianópolis. 1998.
3. BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

4. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfométrico do Brasil - TOPODATA**. Disponível em: < [www.dsr.inpe.br/topodata/index.php](http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php)>. Acesso em: 20 jul 2019.
5. QGIS Development Team, 2019. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em <<http://qgis.osgeo.org>>.
6. Duarte, R. F.; Medeiros, C. M.; Dumith, R. C.; Oliveira, A. O.; Lucas, L. M. Utilização de imagens orbitais do sensor TM/Landsat 5 para identificação e monitoramento do uso e ocupação do solo no município de Pedras Altas, Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 5757-5764. DVD, On-line. ISBN 978-85-17-00044-7. IBI: <3ERPFQRTBW/3485PTL>. (INPE-15962-PRE/10571). Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.18.00.34.47/doc/5757-5764.pdf>>.