

**AVALIAÇÃO DE TAXAS DE DESFLORESTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE BUCO  
ZAU (CABINDA) ENTRE 2000-2017 USANDO DADOS DO SENSOR  
LANDSAT**

DEFORESTATION RATES ASSESSMENT IN BUCO ZAU MUNICIPALITY  
(CABINDA) BETWEEN 2000-2017 USING LANDSAT SENSOR DATA

42

**Ambrósio Fernandes Dala<sup>1</sup>; Isaú Alfredo B. Quissindo<sup>1</sup>; Yobanis O.  
Bornot<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias (Chianga) da Universidade José Eduardo dos Santos,  
Huambo / Angola. Email: fmvccachenhe10@gmail.com, josuealf.2011@hotmail.com e  
yobanisob@gmail.com

---

**RESUMO**

As taxas de desflorestação que se regista actualmente no mundo e nas regiões tropicais constituem umas das maiores preocupações das zonas florestais mundiais e africanas. Apesar de haver estudos sobre taxas de desflorestação em escala continental e quiçá nacional, o certo é que estudos detalhados em pequena escala e com maior detalhes são escassos. Assim, por forma a contribuir cientificamente neste tópico, foram avaliadas as taxas de desflorestação no Município de Buco Zau (Cabinda, Angola), mediante o uso de imagens dos sensores Landsat 7 TM e Landsat 8. As cotas de altitudes obtidas mostraram não haver obstáculo no acesso aos recursos florestais (exploração manual e mecanizada). A floresta do Maiombe no Buco Zau (Cabinda) ocupa uma área de cerca de 183183 ha, com alta actividade fotossintética activa, apesar da

**ABSTRACT**

The current deforestation rates in the world and in the tropical regions are one of the major concerns of the world and African forest areas. Although there are studies on deforestation rates on the continental scale and perhaps national, it is certain that small scale and detailed studies are scarce. Thus, in order to contribute scientifically to this topic, the deforestation rates in the municipality of Buco Zau (Cabinda, Angola) were evaluated through the use of images of the Landsat 7 TM and Landsat 8 sensors. The altitudes obtained showed no obstacle access to forest resources (manual and mechanized exploration). The Maiombe forest in Buco Zau (Cabinda) occupies an area of about 183183 ha, with high active photosynthetic activity,

baixa área foliar. A floresta do Maiombe no Buco Zau tem actualmente 35 % de árvores com cobertura do dossel >25 %, 34,4 % de árvores com cobertura do dossel >50 % e de 31 % de árvores com cobertura do dossel >75 %. A taxa de desflorestação estimada foi de 511 ha / ano, isto é, 43 campos de futebol / mês ou 14204 m<sup>2</sup>/dia. A taxa anual de ganho de área florestal foi de 46.5 há (4 campos de futebol / mês ou 1300 m<sup>2</sup>/dia). Assim, projectou-se uma redução da área florestal de 183183 ha entre 2000-2017 para 175745 ha entre 2018-2034 e 168307 ha para os anos 2035-2051.

**Palavras-chave:** Floresta do Maiombe, imagens Landsat, desflorestação e Buco Zau.

despite the low leaf area. The Maiombe forest in Buco Zau currently has 35% of trees with canopy cover > 25%, 34.4% of trees with canopy cover > 50% and 31% of trees with canopy cover > 75%. The estimated deforestation rate was 511 ha / year, that is, 43 soccer fields / month or 14204 m<sup>2</sup> / day. The annual rate of forest area gain was 46.5 ha (4 soccer fields / month or 1300 m<sup>2</sup> / day). Thus, a reduction of forest area of 183183 ha between 2000-2017 and 175745 ha between 2018-2034 and 168307 ha for the years 2035-2051 was projected.

**Keywords:** Maiombe forest, Landsat images, deforestation and Buco Zau.

## INTRODUÇÃO

As taxas de desflorestação que se regista actualmente nas regiões tropicais não são significativamente diferentes dos que ocorreram em regiões temperadas séculos atrás. Recentemente, o comércio de madeira em países desenvolvidos tem sido uma actividade sustentável, embora o mesmo possa não ocorrer em países em desenvolvimento (FAO, 2000). Alerta o Banco Mundial, que a desflorestação e a degradação das florestas é causa de 20% das emissões de gases de estufa no mundo.

De acordo ao Word Bank (2010), a taxa de desflorestação no mundo é estimada em cerca de 3,9 bilhões de hectares por ano. Já alguns estudos, estimam que a taxa anual de perda de áreas florestais a nível mundial é de cerca de 100 milhões de hectares.

Actualmente umas das maiores preocupações das zonas florestais de África diz respeito a desflorestação, tanto para a obtenção de madeira comercial

como para abrir espaço para a agricultura, e ele representa uma grande perda de riqueza económica natural para o continente. A remoção selectiva de vegetação (durante a extração madeireira e colecta de lenha) contribui para a perda da qualidade florestal (SANO *et al.*, 2002).

Diante deste cenário, algumas pesquisas têm sido realizadas. Já foram realizados estudos sobre desflorestação com base no uso de dados de satélites em África. Um destes estudos realizou-se no Quênia entre 1995-2000, utilizando-se sensor Landsat 7 para a avaliação das taxas de desflorestação (CONTRERAS-HERMOSILLA, 2000).

Beltrame (1991), afirmou que o satélite LANDSAT TM apresenta distintas aplicações na caracterização e no levantamento de recursos naturais renováveis, fruto de lançamentos das várias séries de sensores Landsat (Figura 1) que o programa tem vindo a desenvolver.

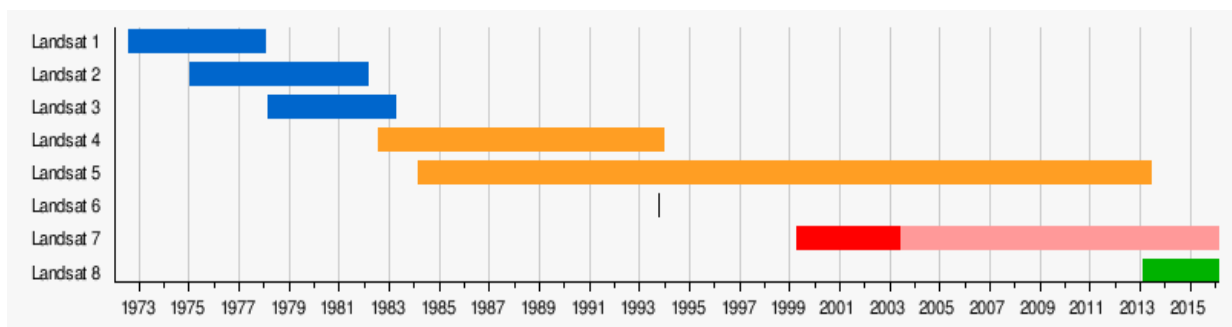


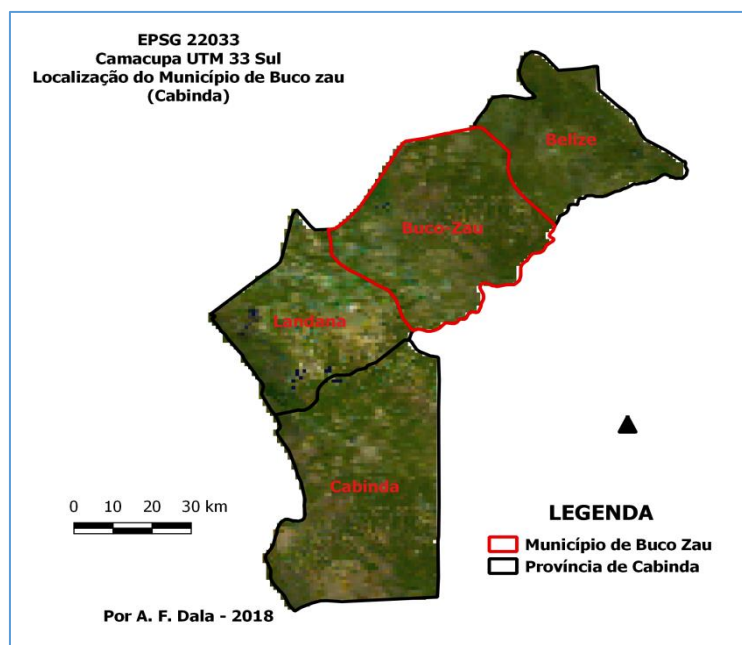
Figura 1. Séries do programa Landsat (FOLGER, 2017)

Loch (1988), salientou que a resolução espacial de aproximadamente 30 metros fornece condições para identificar, quantificar, avaliar e acompanhar as alterações provocadas na estrutura fundiária do uso do solo e na rede viária. Alves *et al.* (1998), concluíram que a utilização de imagens de satélite tem possibilitado estudos de desflorestação em várias regiões do Planeta, particularmente em regiões tropicais, onde extensões significativas de florestas não poderiam ser monitoradas facilmente sem o recurso dos satélites de Detecção Remota. Assim, esta pesquisa visa avaliar o grau de desflorestação no Município de Buco Zau (Província de Cabinda, Angola), no período 2000-2017, mediante o uso de imagens dos sensores Landsat 7 TM e Landsat 8.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Buco Zau é um dos quatro municípios da província de Cabinda (Figura 2), que está localizado na zona da densa floresta do maiombe, integrando a chamada floresta tropical da África ocidental e central. De acordo com Bungo (2002), o município possui um clima do tipo equatorial quente e húmido de duas estações durante o ano (uma quente e chuvosa de Outubro a Maio e a outra fria e seca de Junho a Setembro).



**Figura 2.** Localização da área de estudo

De acordo aos dados do INE (2016), a população do município está estimada em 10.000 habitantes. Buco Zau conta com uma superfície de 2.115 Km<sup>2</sup> dividida administrativamente em três Comunas de 109 aldeias. Do ponto de vista agrícola, no município cultiva-se café, cacau, palmeiras e bananeiras para além de ser detentora de uma vasta extensão de mar e de terras aráveis (BUNGO, 2002).

### Base de dados e sensores multiespectrais

A pesquisa adoptada no trabalho é intermédia entre a descritiva e exploratória, de modo que o trabalho descreve como e onde são obtidos os dados e explica como explorar os mesmos dados com ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica, por forma a obter resultados de natureza quantitativa, isto é, as extensões florestais alteradas e intactas.

Os dados geoespaciais em formato de arquivo vectorial foram obtidas na base de dados africana *Maplibrary* (para localizar a área de estudo), uma base de dados geoespaciais africana de domínio público. Já os Modelos Digitais de Terreno (MDT) foram obtidos da base de dados web de domínio público “*DEM - Global elevation data*”, disponível em [openmaptiles.com/dem/](http://openmaptiles.com/dem/). Neste servidor os dados de elevação fornecem altura acima do nível do mar em metros para todos os lugares do mundo, medidos para regiões de aproximadamente 30x30 metros. O servidor usa dados brutos originais do Serviço Geológico dos EUA, da NASA e do METI e da União Europeia; os dados são modificados, adaptados e sobrepostos para preencher as lacunas e fornecer um ambiente global transparente e reutilizável.

Os ficheiros matriciais / rasters imagens processadas dos sensores Landsat 7 TM e 8 foram adquiridas na base de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos da América – USGS. A descrição das bandas dos sensores Landsat 7 TM e 8, pode ser vista mais adiante na tabela 1.

Com base nos dados de Hansen *et al.* (2013), desenvolvido pelo Google Earth Engine, foram utilizados resultados da análise de séries temporais de imagens Landsat, caracterizando a extensão e a mudança da floresta no município de Buco Zau (Cabinda).

Nesta análise, as árvores são definidas como vegetação mais alta do que 5m de altura e são expressas como uma percentagem por célula da grade de saída como “2000 % de cobertura de árvores”. A “perda de cobertura florestal” é definida como um distúrbio de substituição do suporte, ou uma mudança de um estado de floresta para um estado não florestal, durante o período 2000-2017. Já o “ganho de cobertura florestal” é definido como o inverso da perda,

ou uma mudança não florestal para floresta inteiramente no período de 2000 a 2012. O “ano de perda da floresta” é uma desagregação do total de perda de floresta para escalas de tempo anuais.

**Tabela 1.** Resolução espectral e aplicações das bandas dos Sensores Landsat 7 e 8 (CABRAL *et al.*, 2010; FONSECA, 2011)

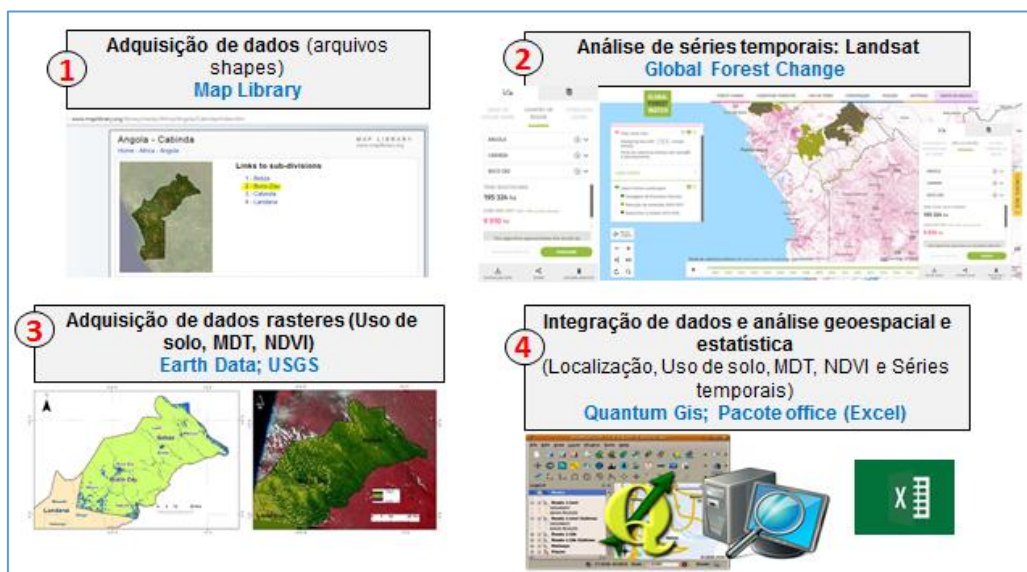
<b>Bandas</b>	<b>Aplicação</b>
Banda 1- Azul	Mapas de zonas costeiras, solo e vegetação
Banda 2 – Verde	Reflectividade da vegetação
Banda 3 – Vermelho	Estudo da clorofila e tipos de vegetação
Banda 4 - Infravermelho próximo	Estudo de conteúdo de biomassa e corpos de água.
Banda 5 - Infravermelho médio	Conteúdo de humidade do solo e da vegetação; Nuvens
Banda 6 - Infravermelho termal	Índice de humidade dos solos; temperatura
Banda 7 - Infravermelho médio	Tipos de rochas e cartografia hidrotérmica
*Banda 8 – Pacromático	Mediante a fusão de imagem permite melhorar a resolução espacial
*Banda 9 – Cirrus	Permite a detecção de nuvens cirros de alta altitude, as nuvens surgem brilhantes enquanto a superfície terrestre surge a escuro
*Banda 10 e 11 Infravermelho termal	Permitem medir a temperatura e a humidade da superfície terrestre

\* Bandas presentes apenas no sensor Landsat 8

As imagens de referência de 2000 e 2017 são observações medianas de um conjunto de observações de avaliação de qualidade - aprovadas na estação de crescimento do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade de Maryland (Estados Unidos da América), conforme afirma Hansen *et al.* (2013).

Os índices de vegetação calculados (Índice de Vegetação Melhorada – EVI e Índice de Vegetação de Diferença Normalizada - NDVI) neste trabalho, tiveram como base os dados do Sensor Modis do Serviço Geológico dos EUA (USGS).

De uma maneira sintetizada os passos metodológicos, obedecidos no desenvolvimento do processo de pesquisa estão descritas na Figura 3. Estas actividades conduziram aos resultados abaixo descritos, com as devidas discussões.



**Figura 3.** Passos metodológicos

## RESULTADOS E DISCUSÃO

### Cotas de altitudes

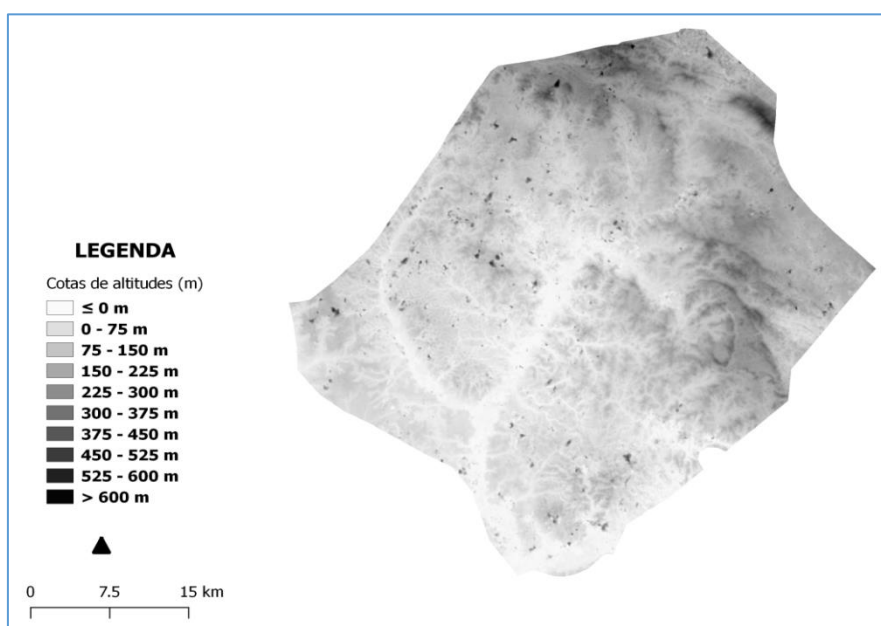
O relevo do município em estudo apresentou-se bastante regular, uma vez que grande parte de Buco Zau está compreendida entre pouco menos de 200 m até os 600 m de altitudes em relação ao nível do mar, salvo alguns pontos altos distribuídos em quase todo território do município, como pode ver em tons pretos na Figura 4; também é notório na mesma figura a existência de algumas zonas baixas em tons branco.

Resultados similares ao apresentado acima (Figura 4) foram observados por Gomes *et al.* (2017), que considera que as cotas de altitudes na Província de Cabinda variam entre os 200 aos 755 m. Esta mesma ideia é partilhada com



analistas de SIG, que fazem uso de plataforma web, um exemplo é a plataforma web TOPOGRAPHIC MAP (<http://pt-pt.topographic-map.com/places/Buco-Zau-1768792/>).

Este mapa (Figura 4) pode servir de base para visualizar zonas florestais de terras altas e áreas florestais de terras baixas, considerando por exemplo o valor da altitude média (300 m). Além disso, do ponto de vista de exploração mecanizada, tal como é normalmente feita no Maiombe, as cotas altitudinais são bastante importante.



**Figura 4.** Cotas de altitudes baseado em um MDT

Entretanto, o relevo de Buco Zau por ser bastante regular não representam qualquer obstáculo no acesso aos recursos florestais, quer para exploração manual por parte das comunidades como mecanizada por parte da empresas exploradora de madeira.

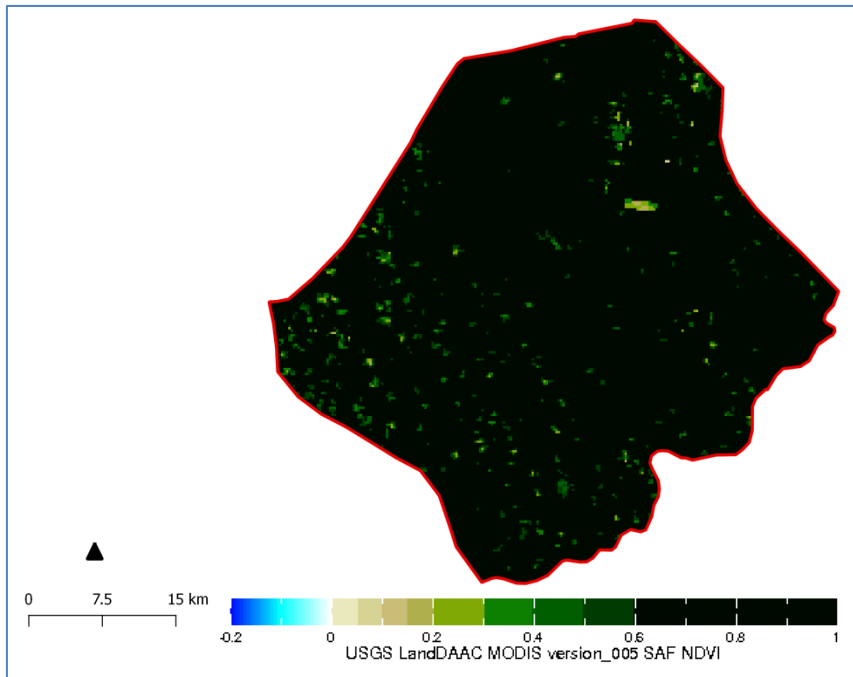
### Índices de Vegetação no Município de Buco Zau

O Município de Buco Zau em Cabinda, apresentou uma considerável actividade fotossintética durante o ano 2017, tendo valores que variaram entre 0,6 a 1, como se pode ver abaixo (Figura 5).

Os valores médios do NDVI no Buco Zau mostram não haver muita variação na actividade fotossintética; isto pode estar associado a existência de biomassa



florestal fotossinteticamente activa ao longo do ano ou a existência de vegetação agrícola em zonas que a floresta tenha sido devastada. Esta afirmação está em conformidade com FAS (2018), que considera o Município de Buco Zau ter vocação agrícola para produção de café (*Coffea arabica*) desde a era colonial, por isso as zonas florestais devastadas são ocupadas por cafeicultores.

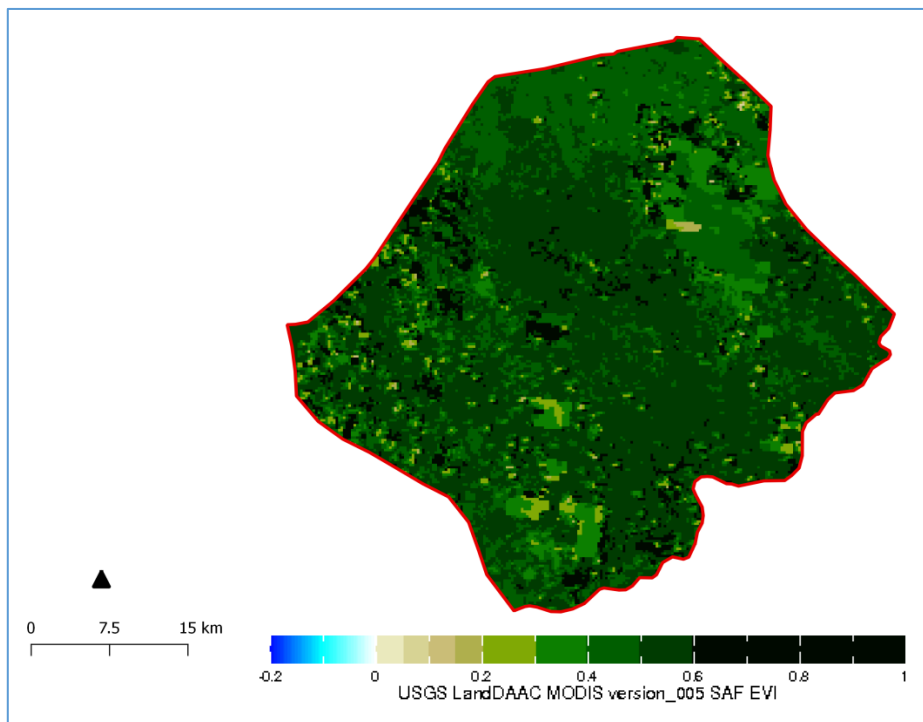


**Figura 5.** NDVI para o ano 2017 no Município de Buco Zau

Quanto ao EVI, o Município de Buco Zau (Cabinda), apresentou valores concentrados maioritariamente entre 0,2 a 0,7 (Figura 6). Para uma área de floresta densa como o Maiombe, estes são relativamente baixos, ou seja, são indicadores de existência uma floresta com baixa cobertura do dossel ou área foliar. Como já foi descrito no parágrafo anterior, este é um indicador de existência de outro tipo de vegetação (por exemplo o café e outras culturas agrícolas), além de floresta.

A redução da floresta do Maiombe em Cabinda já foi reportada por Gomes *et al.* (2017), que considera entre as causas a abertura de áreas agrícolas em zonas do maiombe, extracção de lenhas e sobretudo a mega exploração das empresas exploradora de madeira nesta floresta.

Em suma, os resultados deste índice mostram que se por um lado a avaliação da perda de área florestal é feita do ponto de vista espacial, ou seja, a área florestal perdida ou ganha, por outro lado, esta avaliação deve considerar a perda da cobertura do dossel, que tem grande papel na manutenção da biodiversidade, bem como nas funções ambientais da floresta, por exemplo no sequestro de carbono.



**Figura 6.** EVI para o ano 2017 no Município de Bucu Zau

**Taxas de desflorestação no Município de Bucu Zau entre 2000 a 2017**

O Município de Bucu Zau que conta com uma área de cerca de 211 500 ha, tem na sua extensão florestal de cerca de 86,61 % da sua área. Desta área florestal, existe 35 % de florestas com cobertura do dossel >25 %, aproximadamente 34,4 % de florestas com cobertura do dossel >50 % e cerca de 31 % de florestas com cobertura do dossel >75 %. A estimativa acima referida estão descritas na tabela 2, em valores absolutos.

**Tabela 2.** Dinâmica da vegetação entre 2001-2017 no município de Bucu Zau

Biomassa (%)	Cobertura florestal	Perda de área	Ganho de área
--------------	---------------------	---------------	---------------

	(ha)	florestal (ha)	florestal (ha)
Cobertura do dossel >25%	192 958	8 961	744
Cobertura do dossel >50%	188 812	8740	744
Cobertura do dossel >75%	167 778	6846	744
Média	183183	8182	744

Tendo em conta os dados apresentados na tabela 2, referente a perda de área florestal no município de Buco Zau (Cabinda) na escala temporal em estudo (2001-2017), a taxa de desflorestação estimada é de 511 ha, ou seja, neste município perde-se cerca de 43 campos de futebol por mês, o que pode ser traduzido a uma perda de área florestal de 14204 m<sup>2</sup>/dia.

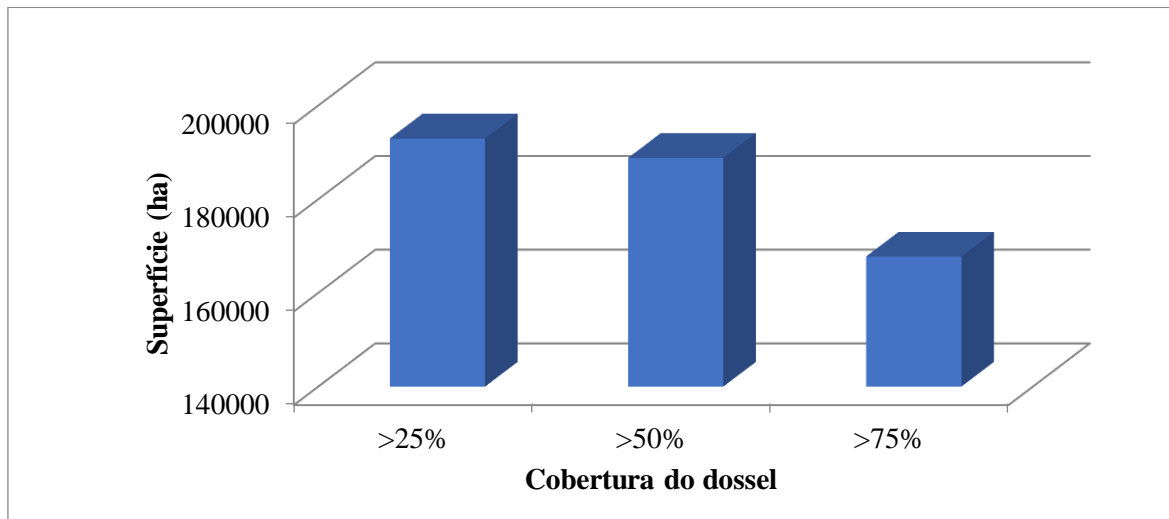
Resultados semelhantes já foram observados na zona tropical. Mello *et al.* (2004), observou um intenso processo de desflorestação em 2001, que correspondia a 6537 ha, o que gradualmente aumentou para 12602 ha 2004, o que representa um aumento de aproximadamente 93% em três anos.

Conforme foi descrito na tabela 2, na zona em estudo para o período considerado (2001-2017), a taxa anual de ganho de área florestal é de 46.5 ha, o que significa que, anualmente, na zona em estudo há um aumento de área florestal de cerca de 4 campos de futebol, o que traduz um ganho de aproximadamente 1300 m<sup>2</sup> diariamente.

Barros (1999), observou em zonas tropicais uma área desflorestada de 17146 Km<sup>2</sup> com padrões de desbaste selectivo, representando 4139 polígonos de várias dimensões e graus de degradação florestal. O incremento médio anual da exploração madeireira na porção estudada da Amazônia, é apresentada, juntamente com o perfil da taxa anual de desflorestação bruta (corte raso) na região Amazônica, todos em escala de trabalho idêntica (1:250.000). Verifica-se que em média, cerca de 1580 Km<sup>2</sup>/ano de áreas florestais primárias são afetadas pela prática de retirada de madeira comerciável.

O gráfico que segue (Figura 7) mostra a variação da área ocupada por floresta na zona em estudo. Nesta Figura é possível notar que no município de Buco Zau as áreas florestais com maior cobertura do dossel são as menos

predominantes. Dito de outro modo, as zonas com árvores de maior percentagem de biomassa aérea são as mais devastadas. Isto pode dever-se ao facto de em uma floresta, normalmente, as árvores dominantes ou com maior taxa de biomassa serem as mais propensas ao corte, uma vez que estas tendem a possuir maior volume de madeira.



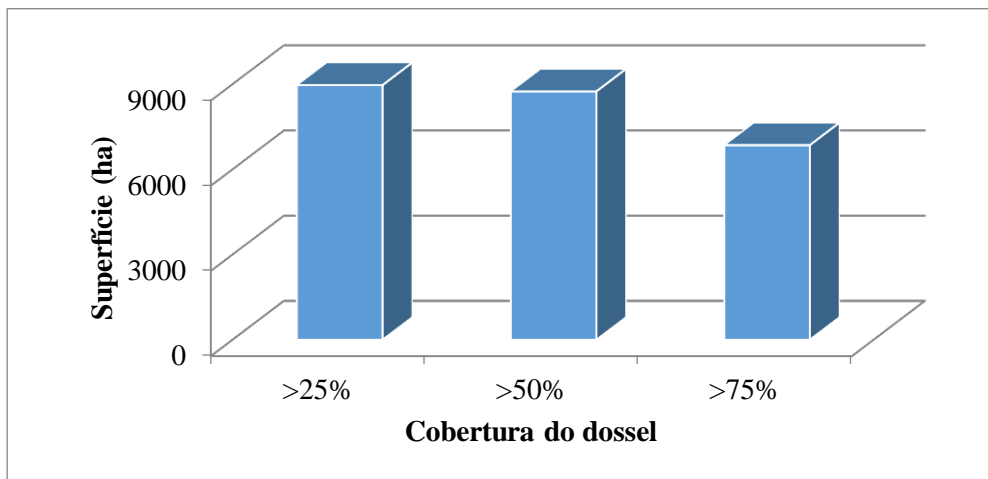
**Figura 7.** Distribuição da área florestal no Município de Buco Zau

Entretanto, o facto de o município de Buco Zau apresentar maior área de florestal em extracto de baixa cobertura do dossel em relação as áreas de alta ou média cobertura do dossel, pode estar associado a existência de muitas árvores em estado de regeneração ou estrato arbóreo jovem. Ou ainda pode ser indício de existência de áreas agro-florestais, ou apenas agrícolas com árvores dispersas.

De acordo com Mello *et al.* (2004) e Barros (1999), as estimativas de desflorestação na região da Amazônia estão diretamente relacionadas ao cálculo daquelas áreas de corte raso da floresta tropical, com finalidade de expansão agrícola ou pecuária. Um outro tipo de alteração na cobertura florestal está diretamente ligada à exploração madeireira, com a retirada selectiva de espécies de alto valor comercial.

Por outro lado, conforme a Figura 8, no Município de Buco Zau as áreas do Maiombe de baixa e média cobertura do dossel são as que apresentaram maior perda de áreas florestais. Apesar de parecer haver uma contradição

entre a ideia anterior e a presente, o certo é que pelo facto de a floresta do Maiombe não ser uma floresta primária ou intacta, pode se considerar que estas áreas de menor cobertura do dossel correspondem as zonas antes devastadas e que agora detém árvores em estado de regeneração ou mesmo zona agrícola como já se fez referência.



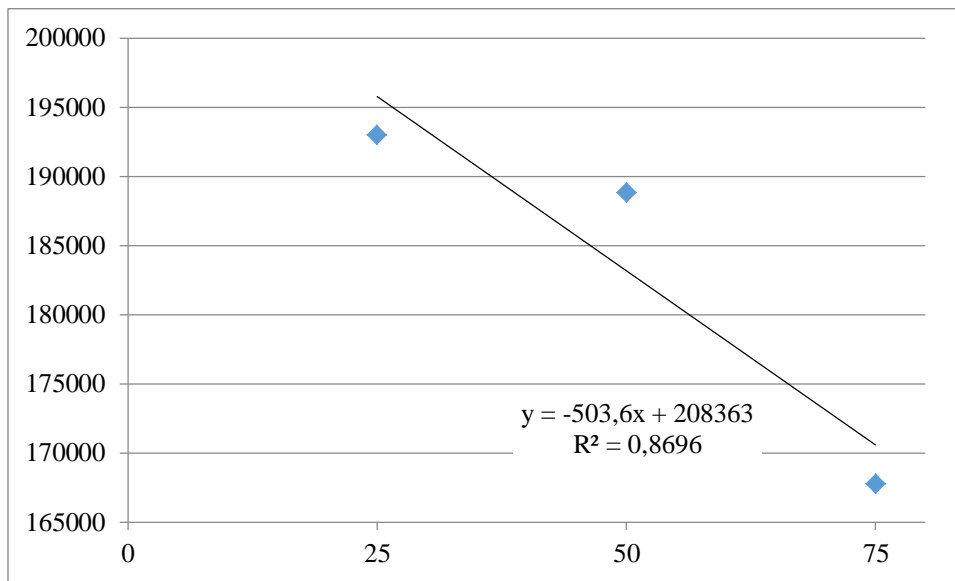
**Figura 8.** Dinâmica das áreas florestais no Bucu Zau segundo a cobertura do dossel

Seguidamente, o gráfico de dispersão (Figura 9) mostra haver regressão linear conforme aumentamos percentagem de cobertura do dossel. Ou seja, há no Bucu Zau maior extensão florestal aberta que densa, o que mostra uma redução da floresta não apenas do ponto de vista da área / superfície, mas também da quantidade de biomassa aérea.

A correlação entre a área florestal e a cobertura do dossel de 25%, 50% e 75% foi negativa (-0,9), o que explica a regressão linear ou redução referida no parágrafo anterior. Já o “r” quadrado obtido ( $r^2 = 86,96\%$ ) indicou que estes resultados têm um grau de precisão aceitável do ponto de vista estatístico, já que por ser um valor muito próximo de 1, ajusta-se muito bem a análise.

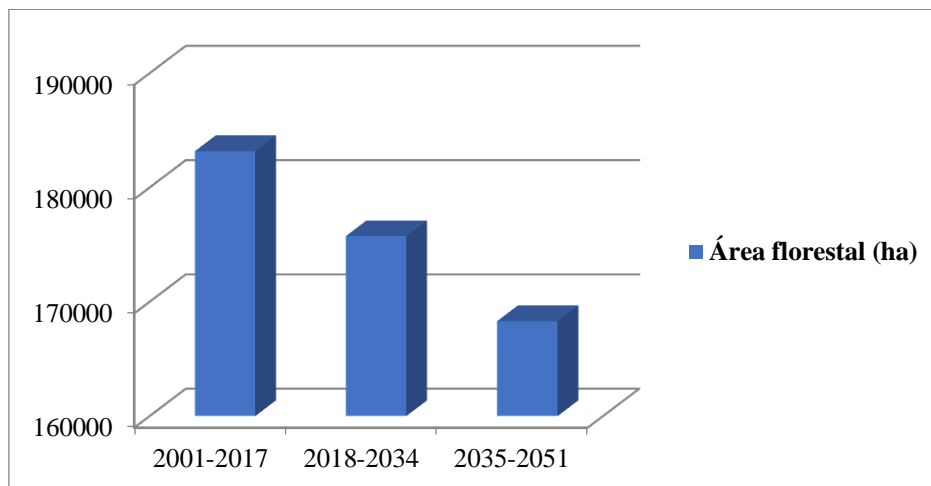
Estes resultados concordam com outros de estudos locais feitos na zona em estudo. Por exemplo o FAS (2018), considera que o café como uma *commodities* que gera recursos para o país está na salvaguardada de medidas

de protecção e incentivo dos produtores de café em Angola e, em particular no município de Buco Zau, já que este município tem historial da prática de café.



**Figura 9.** Gráfico de dispersão de área florestal em função de cobertura do dossel

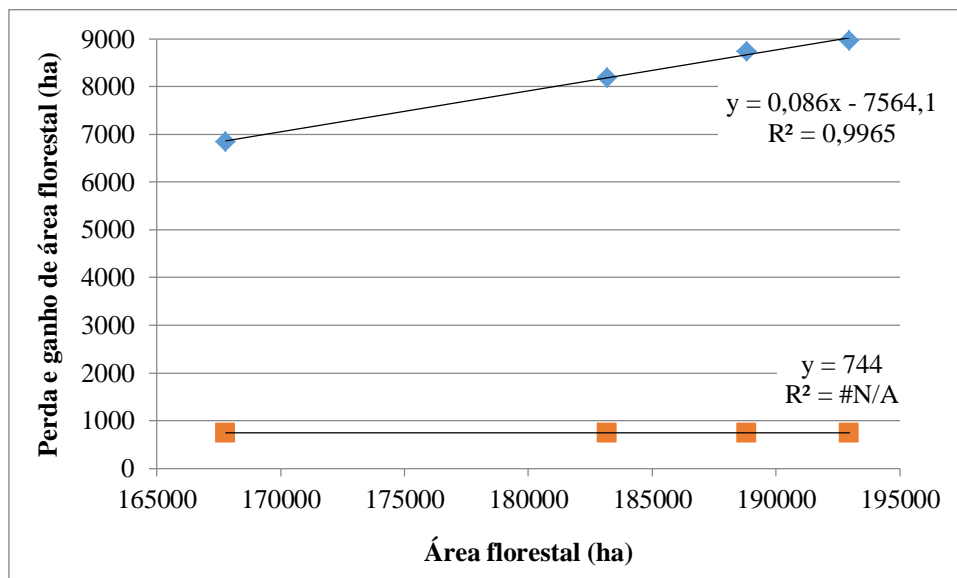
A figura 10, mostra a projecção de perda de áreas florestais no Município de Buco Zau para os períodos 2018-2034 e 2035-2051, em função da correlação entre a perda e o ganho de áreas florestais. Considerando os resultados da estimativa feita para os anos 2001-2017 (área florestal aproximada 183183 ha), caso as taxas de crescimento e redução de área florestal sejam as mesmas, entre 2018-2034 a área florestal será reduzida 175745 ha e para os anos 2035-2051 esta área será reduzida para 168307 há.



**Figura 10.** Projecção da perda de área florestal no Município de Bucu Zau

É importante salientar que não foi feita a projecção para a variável ganho de área florestal no município de Bucu Zau, pelo facto de ser um parâmetro considerado na projecção da perda e inferior a esta, por isso torna-se pouco expressiva. Além disso como se pode ver na Figura 11, o ganho é uma variável que neste estudo não variou nas três classes de floresta em função da cobertura do dossel.

A Figura 11 explica a redução de área florestal entre 2000-2017 e a falta de variação do ganho de área florestal para o mesmo período e na área em estudo. Nota-se que zonas com maior perda florestal se correspondem as áreas florestais com cobertura do dossel de 25% e 50%. O valor de “r” quadrado ( $r^2 = 99,6\%$ ) mostra haver uma correlação muito forte entre as variáveis analisadas. Da mesma maneira, a correlação entre as variáveis área florestal (ha) e perda de área florestal (ha) é bastante aceitável.

**Figura 11.** Gráfico de dispersão da perda e ganho de área florestal (ha)

Já as variáveis área florestal (ha) e ganho de área florestal (ha), não mostraram haver qualquer correlação, uma vez que o valor da variável dependente (ganho de área florestal) não varia, além de a área ocupada por floresta decrescer, justificado pelo alto valor de perda.



## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As principais conclusões deste estudo sobre avaliação de taxas de desflorestação no Município de Buco Zau (Cabinda) entre 2000-2017 são:

- ▶ O relevo de Buco Zau por ser bastante regular não representam obstáculo no acesso aos recursos florestais, quer para exploração manual como mecanizada;
- ▶ A floresta do Maiombe no Buco Zau (Cabinda) ocupa uma área de cerca de 183183 ha, com alta actividade fotossintética activa e baixa área foliar;
- ▶ A floresta do Maiombe no Buco Zau tem actualmente 35 % de árvores com cobertura do dossel >25 %, 34,4 % de árvores com cobertura do dossel >50 % e de 31 % de árvores com cobertura do dossel >75 %.
- ▶ A taxa de desflorestação estimada é de 511 ha / ano, isto é, 43 campos de futebol / mês ou 14204 m<sup>2</sup>/dia.
- ▶ A taxa anual de ganho de área florestal é de 46.5 há (4 campos de futebol / mês ou 1300 m<sup>2</sup>/dia)
- ▶ Assim, projecta-se uma redução da área florestal de 183183 ha entre 2000-2017 para 175745 ha entre 2018-2034 e 168307 ha para os anos 2035-2051.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D.S. (1998) **Sistemas de Informação Geográfica**. In: simpósio Brasileiro de Geoprocessamento 1, 1998, São Paulo Anais: USP.

BARROS, A. C.; Uhl, C. (1999). **Logging along the Amazon river and estuary: patterns, problems and potential**. Forest Ecology and Management, 77, 87-105. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Monitoring of the Brazilian Amazonian Forest by satellite:1998-1999. 22p..

BELTRAME, A. V. (1991) Uma Aplicação do Sensoriamento Remoto no Planejamento Físico de Microbacias Hidrográficas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 4, n. 1, p.37-41.

BUNGO, F. (2002). **Estudo da prevalência da Filariose Bancroftiana & Loana na vila do Buco Zau, norte de Angola**. Escola Nacional De Saúde Pública. Departamento de Endemias, ambientais & sociedades, rio de Janeiro. P 19.

CABRAL, A. I. R.; Vasconcelos, M.J.; Ooma, D.; Sardinha, R. (2010). **Spatial dynamics and quantification of deforestation in the central-plateau woodlands of Angola (1990 e 2009)**. Applied Geography 31 (2010) 1185e1193.

CONTRERAS-HERMOSILLA, A. (2000). **The underlying causes of forest decline**. Centre for International Forest Research (CIFOR), Bogor, Indonesia (Occasional paper Nº 30).

FAO - Food and Agriculture Organization. (2000). **Global forest resources assessment**. Roma: Editora.

FAS - Fundo de Apoio Social. (2018). **Estudo da cadeia produtiva doca fé, Município de Buco Zau (Cabinda) - 2017**. União Europeia. Disponível em: [http://fas.co.ao/wp-content/uploads/2018/03/ESTUDO\\_CADEIA-DE-VALOR\\_CAFE%CC%81-BUCO-ZAU.pdf](http://fas.co.ao/wp-content/uploads/2018/03/ESTUDO_CADEIA-DE-VALOR_CAFE%CC%81-BUCO-ZAU.pdf).

FOLGER, P. (2017). **Landsat: Overview and Issues for Congress**. FAS-ORG. Congressional Research Service. Retrieved April 18, 2017.

FONSECA, L., Namikawa, L., Castejon, E., Carvalho, L., Pinho, C., Pagamisse, A. (2011). **Image fusion for Remote Sensing applications**. Image fusion and its applications, p153.

GOMES, C.; Martins, F.; Pedras, C.; Lança, R. Fernandez, H. (2017). **Apliação da detecção remota na monitorização d desmatamento da floresta do Maiombe (Angola)**. IV Congresso Internacional de Riscos "Riscos e Educação", 23-26 de maio de 2017, Alvarve.

HANSEN, M. C., P. V. POTAPOV, R. MOORE, M. HANCHER, S. A. TURUBANOVA, A. TYUKAVINA, D. THAU, S. V. STEHMAN, S. J. GOETZ, T. R. LOVELAND, A. KOMMAREDDY, A. EGOROV, L. CHINI, C. O. JUSTICE, AND J. R. G. TOWNSHEND. (2013). **High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change**. Science 342 (15 November): 850–53. Data available on-line from: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.

INE - Instituto Nacional de Estatística. (2016). **Resultados definitivos recenseamento geral da população e habitação – 2014**. INE. Luanda, Angola.

LOCH, C.; F. F., Kirchner (1988). **Imagem de satélite na atualização cadastral**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 5., Natal, RN, 11-15 out., 1988. Anais. São José dos Campos, INPE, 1988, v. 1, p. 3-6.

MELLO E.M.; MOREIRA, J.C.; SANTOS, J.R.; SHIMABUKURO, Y.E.; DUARTE, V.; SOUZA, I.M.; BARBOSA, C.C.; SOUZA,R.C.M.; PAIVA, J.A.C. (2004). **Técnicas de modelo de mistura espectral, segmentação e classificação de imagens TM/Landsat para o mapeamento do desflorestamento de Amazônia**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11., 2003, Belo Horizonte. Anais... São José dos campos: INPE, 2003. p.2807-2814. Disponível na biblioteca digital URLib: <http://tid.inpe.br/sbsr/2002/11.04.09.08>. Acesso em: 18 nov.

SANO, E.E.; BARCELOS, A.O.; BEZERRA, H.S. (2002). **Assessing the spacial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna**. Cali: Pasturas tropicales, v. 22, n. 3 (2-15).

WORD BANK. (2010). **World Development Indicators 2010**. Washington DC, World Bank <http://www.worldbank.org/> data [Geo-2-395] Forests: Asia and the.