

Dinâmica Florestal nas Comunas do Cuima (Caála) e Chipeio (Ecunha), Huambo-Angola entre 2009-2019

Dinámica forestal en las comunas de Cuima (Caála) y Chipeio (Ecunha), Huambo-Angola entre 2009-2019

Forest Dynamics in the Communes of Cuima (Caála) and Chipeio (Ecunha), Huambo-Angola between 2009-2019

André Kapingala Imbo Ndjamba

ORCID: [0000-0002-7112-1702](https://orcid.org/0000-0002-7112-1702)

Assistente. Faculdade de Ciências Agrárias – UJES. Huambo, Angola
ndjamba72@hotmail.com

Isaú Alfredo B. Quissindo

ORCID: [0000-0002-6166-7840](https://orcid.org/0000-0002-6166-7840)

Assistente. Faculdade de Ciências Agrárias – UJES. Huambo, Angola
josuealf.2011@hotmail.com

DATA DA RECEPÇÃO: Março, 2021 | **DATA DA ACEITAÇÃO:** Maio, 2021

Resumo

Actualmente nota-se em Angola que tem havido uma redução e degradação florestal considerável quer no Miombo como noutras formações florestais nativas do País. O registo de elevados índices de desflorestação levaram os autores avaliar de forma comparativa as alterações do coberto florestal nas comunas do Cuima (município da Caála) e a do Chipeio (município da Ecunha), ambos pertencentes à província do Huambo, entre 2009 e 2019, com base em dados de detecção remota da *Global Forest Watch*. As duas zonas de estudo enquadram-se na região agrícola 24 do País, foram submetidas a análise da dinâmica da vegetação na plataforma *Global Forest Watch*. Nesta etapa foram analisadas as seguintes variáveis: área florestal anual, perda de área florestal anual e ganho de área florestal anual de cada comuna. Foram obtidos ainda dados geoespaciais a partir dos servidores *Maplibrary*, *Earth Explorer* e *Copernicus Open Access Hub*. Os resultados apontam para uma redução de 12,7% da área florestal da comuna do Cuima e 6,6% do Chipeio, entre 2009 e 2019. Houve ainda evidência de baixa taxa de ganho de área florestal e alta taxa de perda de cobertura florestal; por esta razão, se não houver intervenções, espera-se observar uma redução no período 2009 e 2030 de 60,5% para 39,2% na

comuna do Cuima e de 88,1 para 74% no Chipeio. A adopção e o fomento de fontes alternativas de rendimento das famílias são apontadas como o meio de sustentabilizar os recursos florestais estudados.

Palavras-chave: Floresta; Miombo; *Global Forest Watch*; Landsat.

Resumen

Actualmente se observa en Angola que ha habido una considerable reducción y degradación de los bosques tanto en Miombo como en otras formaciones forestales nativas del país. El récord de altas tasas de deforestación llevó a los autores a comparar comparativamente los cambios en la cubierta forestal en las comunas de Cuima (municipio de Caála) y Chipeio (municipio de E Cunha), ambas pertenecientes a la provincia de Huambo, entre 2009 y 2019, con base en datos de teledetección de *Global Forest Watch*. Las dos zonas de estudio, ambas dentro de la región agrícola 24 del país, fueron los bloques sometidos al análisis de la dinámica de la vegetación en la plataforma *Global Forest Watch*. En esta etapa se analizaron las siguientes variables: área de bosque anual, pérdida de área de bosque anual y ganancia de área de bosque anual de cada comuna. Los datos geoespaciales también se obtuvieron de los servidores *Maplibrary*, *Earth Explorer* y *Copernicus Open Access Hub*. Los resultados apuntan a una reducción del 12,7% en la superficie forestal del municipio de Cuima y del 6,6% en Chipeio, entre 2009 y 2019. También se evidenció una baja tasa de ganancia de superficie forestal y una alta tasa de pérdida de cubierta forestal; por ello, si no hay intervenciones, se espera ver una reducción en el período 2009 y 2030 de 60,5% a 39,2% en el municipio de Cuima y de 88,1 a 74% en Chipeio. La adopción y promoción de fuentes alternativas de ingresos familiares se identifican como la forma de sustentar los recursos forestales estudiados.

Palabras clave: Bosque; Miombo; *Global Forest Watch*; Landsat.

Abstract

Currently it is noted in Angola that there has been a considerable reduction and degradation of forest both in Miombo and in other native forest formations in the country. The record of high rates of deforestation has led the researchers to compare the forest changes cover in Cuima communes in a comparative way. (municipality of Caála) and Chipeio (municipality of E Cunha), both belonging to the province of Huambo, between 2009 and 2019, based on remote sensing data from *Global Forest Watch*. The two study zones, which both fall within the agricultural region 24 of the country, were the blocks subjected to vegetation dynamics analysis on the *Global Forest Watch*

platform. In this stage, the following variables were analyzed: annual forest area, loss of annual forest area and gain of annual forest area of each commune. Geospatial data were also obtained from the Maplibrary, Earth Explorer and Copernicus Open Access Hub servers. The results point to a reduction of 12.7% in the forest area of the municipality of Cuima and 6.6% in Chipeio, between 2009 and 2019. There was also evidence of a low rate of gain in forest area and a high rate of loss of forest cover; for this reason, if there are no interventions, it is expected to see a reduction in the period 2009 and 2030 from 60.5% to 39.2% in the municipality of Cuima and from 88.1 to 74% in Chipeio. The adoption and promotion of alternative sources of family income are identified as the means of sustaining the studied forest resources.

Key words: Florest; Miombo; *Global Forest Watch*; Landsat.

INTRODUÇÃO

Grande parte dos estudos sobre o estado das florestas nativas de Angola indica que tem havido uma degradação destas nos últimos quinze anos. No caso das florestas do Miombo, tipo florestal predominante na região do planalto central de Angola, realizados por Ndjamba *et al.* (2019, p. 5), Quartin *et al.* (2017, p. 1), Palacios *et al.* (2015, p. 53) e USAID (2008, p. 7) dão conta da existência de elevados índices de desflorestação, apontando para valores na ordem dos 15 a 35%, com grande incidência para a província do Huambo, onde a exploração descontrolada dos recursos florestais, agricultura ineficiente, fogos e produção insustentável de carvão vegetal são as principais causas avançadas.

Segundo Botezelli *et al.* (2005, p. 2), os estudos da dinâmica florestal têm por objectivo compreender o processo evolutivo das espécies, na escala ecológica e temporal, permitindo também determinar que factores a influenciam e, desta forma, o estabelecimento de estratégias de conservação e manejo dos ecossistemas naturais. Estudos de dinâmica pretendem demonstrar como a floresta está e como estará no futuro, analisando-se inclusive as acções antrópicas.

Partindo do facto de que o conhecimento da dinâmica florestal de uma região pode fornecer informação relevante sobre variáveis, como o ganho e

perda de áreas florestais, ao longo de um período considerado e desta forma analisar-se os factos ocorridos na área em referência que possam ter relação com as referidas variáveis (Ferreira, 2019, p. 5; Castro, 2004, p. 2), foi realizado o presente estudo. O estudo inclui uma projecção do que pode acontecer nos próximos dez anos caso se mantenham as acções ocorridas no período em estudo. Importa realçar que o conhecimento do processo de substituição florestal permite-nos tomar uma posição sobre o que deveremos fazer no sentido da preservação ambiental.

O trabalho visou avaliar de forma comparativa as alterações do coberto florestal nas comunas do Cuima (município da Caála) e a do Chipeio (município da Ecuinha), ambos pertencentes à província do Huambo, usando para o efeito, dados disponíveis na plataforma de detecção remota da *Global Forest Watch*. O período em avaliação foi de 2009 a 2019.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Constituíram área de estudo as superfícies territoriais da comuna do Cuima, no município da Caála, e da comuna do Chipeio, no município da Ecuinha, ambos os municípios pertencentes à província do Huambo. O tipo de floresta predominante na área de estudo é a do Miombo, constituída em sua totalidade por árvores naturais em forma de manchas florestais da formação de árvores dos géneros *Brachystegia*, *Julbernardia* e *Isoberlinea*.

Ambas as comunas enquadram-se na região agrícola 24, enquadrada, de acordo a classificação de Koppen, ao tipo climático Cwb (Clima temperado com Inverno seco e verão quente). A estação chuvosa, em coincidência com a época quente tem uma duração média de cerca de 7 meses, com início em fins de Setembro, prolongando-se até ao mês Abril. Os valores da precipitação oscilam desde 1100 mm à S-SW ate um pouco acima dos 1400 mm. As médias anuais das temperaturas máximas oscilam entre os 25 e 27°C com valores mais elevados no período seco e as médias das temperaturas mínimas entre os 11 e 13°C, com valores mais baixos no período seco. A humidade relativa anual varia entre os 60 a 70%, assinalando-se os máximos em Janeiro (75 a 80%) e os mínimos em Agosto (35 a 40%). Segundo a

classificação de Thornthwaite, toda a superfície fica envolvida em climas húmidos (B1, B2 e B3) e mesotérmicos (Diniz, 2006, p. 50).

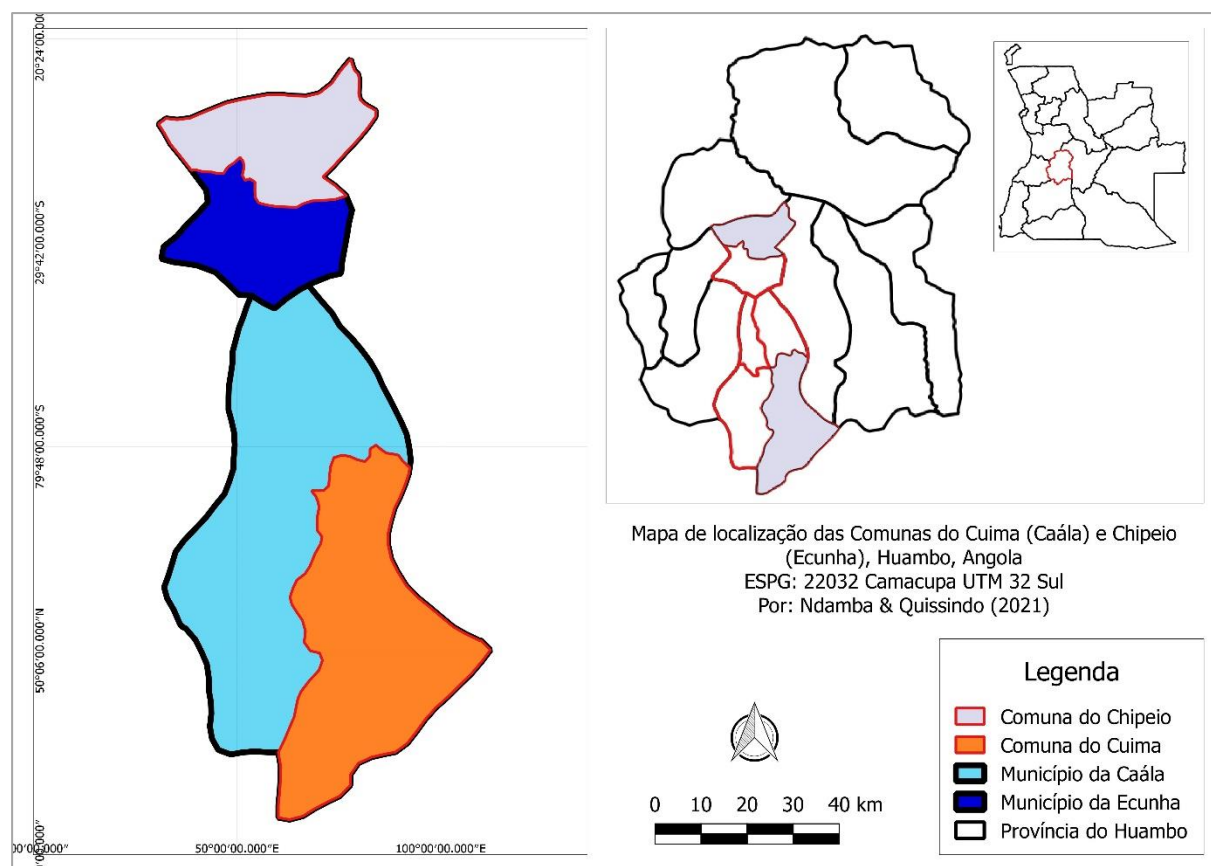


Figura 1. Mapas de localização da zona de estudo

ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

Os dados geoespaciais em formato de arquivo vectorial foram obtidos do servidor web *Maplibrary*; segundo Dala *et al.* (2018, p. 27) o *Maplibrary* é um banco de dados geoespaciais africano de domínio público que contém informação útil para a localização geográfica de zonas no continente desde os níveis administrativos comunais até de continental.

Já as ortofotografias utilizadas no *Google Earth Versão Pro* durante a análise da dinâmica tiveram como fonte o *Earth Explorer* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) da NASA e a *Copernicus Open Access Hub* (<https://scihub.copernicus.eu/>) da Agência Espacial Europeia, que passam a ser descritos nos parágrafos seguintes.

O *Google Earth Pro* é uma aplicação *open source* e serviço de mapeamento e localização dedicado às tarefas de geoprocessamento como: Impressão de capturas de imagens/ortofotografias de alta resolução espacial e temporal, mapeamento de grandes conjuntos de dados de SIG,

mapeamento rápido de milhares de endereços/locais, criação de filmes personalizados para partilhar visitas em locais, medição/estimação de áreas de polígonos ou círculos e visualização de dados demográficos, parcelas e trânsito em camadas coloridas (Torlay e Oshiro, 2010, p. 3).

O portal de dados *Earth Explorer* é o provedor de dados geoespaciais de todo o globo terrestre dos Serviços geológicos dos Estados Unidos que disponibiliza informação como: imagens de satélite Landsat, dados de radar, dados UAS, gráficos de linhas digitais, dados de modelo de elevação digital, fotos aéreas, dados de satélite Sentinel, algumas imagens de satélite comerciais, incluindo IKONOS e OrbView3, dados de cobertura do solo, dados de mapas digitais do *National Map* e muitos outros conjuntos de dados (Drusch et al., 2016, p. 7).

Já o *Copernicus Open Access Hub* (anteriormente conhecido como *Sentinels Scientific Data Hub*) é o provedor de dados geoespaciais globais da Agência Espacial Europeia que fornece acesso completo, gratuito e aberto aos produtos de usuário Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 e Sentinel-5P, a partir da Revisão de Comissionamento em Órbita (Tona e Bua, 2018, p. 2).

As ortofotografias utilizadas facilitaram a identificação das zonas em estudo e mediante o cruzamento com os dados da *Maplibrary* permitiram delimitar e confirmar os limites administrativos da zona de estudo. Assim, os ficheiros com informação temática de divisão política administrativa foram pré-processados no *software Qatum Gis versão 2.18* e extrapolados ao *Global Forest Watch*, onde posteriormente foi feita a análise da dinâmica florestal nas zonas e período em estudo.

De acordo com Hansen et al. (2016, p. 2) e GFW (2002, p. 7), a plataforma *Global Forest Watch* utiliza imagens de satélite dos sensores Landsat 7 e Landsat 8 da NASA, as processa e oferece aos usuários a dinâmica florestal, uso do solo, queimadas, entre outros de todo o globo terrestre, embora algumas zonas fiquem quase sempre sem serem cobertas por uma ou outra informação.

Assim, o delineamento experimental que conduziu este estudo foi em blocos casualizados, considerando que cada comuna representa um bloco heterogéneo de acordo com as suas características da flora, fauna, geografia, hidrografia, população e práticas socioeconómicas de cada população. No entanto, pela natureza do estudo, este delineamento experimental foi utilizado por apresentar a vantagem de permitir dividir a área de estudo em dois blocos, onde cada um apresenta uma superfície diferente e características de vegetação relativamente diferente uma da outra.

Os blocos permitiram a análise da dinâmica da vegetação na plataforma *Global Forest Watch* e, posteriormente, a comparação das variáveis estudadas. Nesta análise as variáveis consideradas foram: área florestal anual (ha), perda de área florestal anual (ha) e ganho de área florestal anual (ha) de cada comuna. Durante esta análise, para a obtenção da informação da área de todos os extratos florestais (arbóreo e arbustivo) a percentagem de cobertura do dossel considerada foi de 10; esta selecção baseou-se em estudos feitos preliminarmente em estudos comparativos da área florestal em função da cobertura de dossel realizada por Dala *et al.* (2018, p. 32) na floresta do Maiombe e sustentado por outros estudos realizados em contexto local na floresta de Miombo (Quartin *et al.*, 2017, p. 4; Quissindo & Kussumua, 2020, p. 25).

Assim, na análise feita na plataforma foram obtidos os valores anuais das três variáveis em cada bloco. As variáveis perda e ganho anual de área florestal são calculados na plataforma desde o ano de início ao ano final; entretanto, a variável área florestal disponível foi calculada apenas para o ano inicial (2009); para os restantes anos, o valor da variável foi obtido mediante a fórmula:

$$\text{Área florestal de um ano (ha)} = \text{Área florestal do ano anterior (ha)} - \text{Perda de área florestal do ano anterior (ha)} + \text{Ganho de área florestal do ano anterior (ha)}$$

Assim, foi analisada a dinâmica florestal das zonas de estudo entre os anos 2009 a 2019.

Uma vez que a partir dos dados disponíveis na plataforma de detecção remota utilizada se conheciam as superfícies florestais e não florestais (outras classes de uso de solo que não sejam florestas), calcularam-se também os valores percentuais das variáveis estudadas.

Posteriormente, foram calculadas as médias das variáveis perda e ganho de áreas florestais dos blocos estudados; e como se conhecia o valor das áreas florestais disponíveis para o ano 2019, foi feita uma projecção da dinâmica florestal entre os anos 2020 a 2030, com base na fórmula anterior e na proposta de Dala *et al.* (2018, p. 4).

Com os dados anuais calculados mediante as metodologias acima descritas, sob suporte de uma planilha do programa *Microsoft Excell* foram calculadas as estatísticas da dinâmica florestal para as duas comunas, no período em estudo.

RESULTADOS

As estatísticas sobre a dinâmica florestal nas áreas estudadas (Tabela 1) mostram que de 2009 a 2019 houve, em média, uma perda de 2.186,27 ha de florestas por ano na comuna do Cuima, enquanto na comuna do Chipeio a perda média de área florestal foi de 510,09 ha.

Tabela 1. Estatísticas da dinâmica florestal nas comunas do Cuima e Chipeio

Estadísticas	Área florestal do Cuima (ha)	Área florestal do Chipeio (ha)	Ganho anual de área florestal no Cuima (ha)	Ganho anual de área florestal no Chipeio (ha)	Perda anual de área florestal no Cuima (ha)	Perda anual de área florestal no Chipeio (ha)
Média	96.898,95	64.052,2	0,22	2,29	2.186,27	510,09
Desvio padrão	7.347,08	1.560,4	0,3	3,18	1.140,68	278,3
Erro padrão	2.215,23	470,48	0,09	0,96	343,93	83,91
Coefficiente de Variação	7,58	2,44	1,39	1,39	52,17	54,56
Valor mínimo	84.693,4	60.951,2	0	0	189	139
Valor máximo	107.000	65.900	0,6	6,3	3.680	1.090

Como mostra a tabela acima, a área florestal das comunas do Cuima e Chipeio no período analisado foi, em média, de 96.898,95 e 64.052,2 ha, respectivamente, sendo que a amplitude, isto é, a diferença entre o valor máximo e mínimo, foi de 22.306,6 ha para o Cuima e 4.948,8 ha para o Chipeio. A variabilidade entre ganho e perda de área florestal foi muito maior na comuna do Cuima.

Como se pode ver nas figuras 2a-d, a comuna do Cuima teve maiores perdas de área florestal nos anos de 2013 e 2009, sendo que os anos em que menor perda de área florestal registrou foram os de 2011 e 2010. Já a comuna do Chipeio registrou maiores perdas de área florestal nos anos de 2018 e 2017, tendo sido os anos de 2010 e 2009 os que apresentaram menor perda de área florestal.

Não obstante o Cuima ter tido maiores perdas de área florestal durante o período de 2009 a 2019, se analisarmos do ponto de vista percentual (Figura 2b), a partir de 2016 as perdas de área florestal na comuna do Chipeio foram superiores, embora tenham registrado um ligeiro abrandamento em 2019.

Em termos globais a comuna do Cuima apresenta uma maior área florestal, isto é, próximo dos 90.000 ha enquanto a comuna do Chipeio apresenta cerca de 64.000 ha. No entanto, se compararmos a área florestal, em termos

percentuais, a comuna do Cuima apresenta menor cobertura florestal (47,8% do seu território) e o Chipeco 81,5%.

Como se pode observar na Figura 2d, a área florestal na comuna do Cuima, no período de 2009 a 2019, variou de 60,5 para 47,8%, isto é, uma redução de 12,7%; enquanto a da comuna do Chipeco variou de 88,1 para 81,5%, isto é, uma redução de 6,6%.

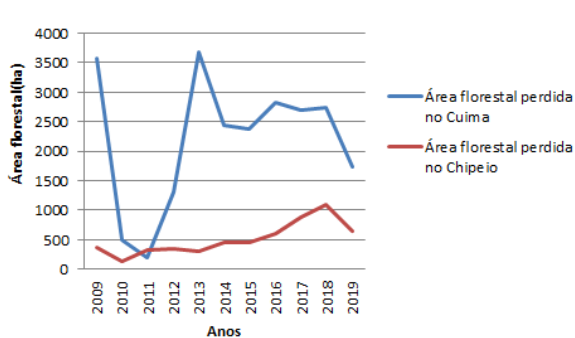


Figura 2a - Área florestal perdida no Cuima e Chipeco

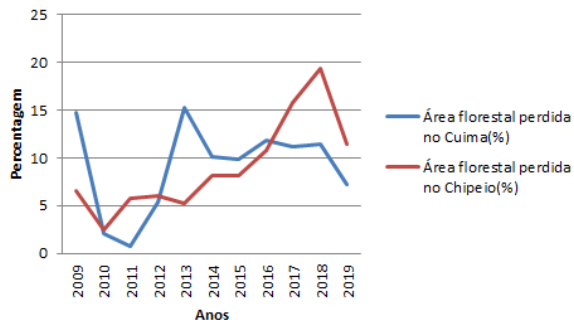


Figura 2b - Percentagem da área florestal perdida no Cuima e Chipeco

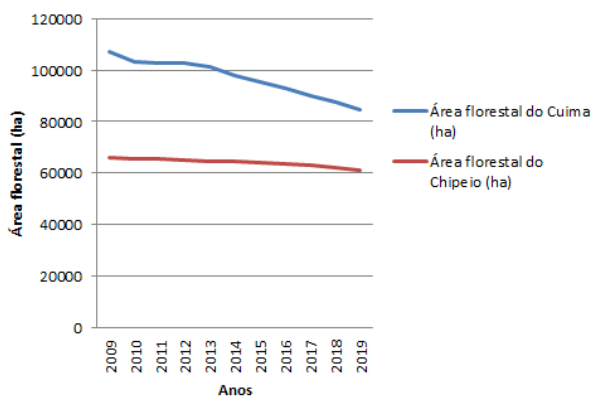


Figura 2c - Área florestal do Cuima e Chipeco (ha)

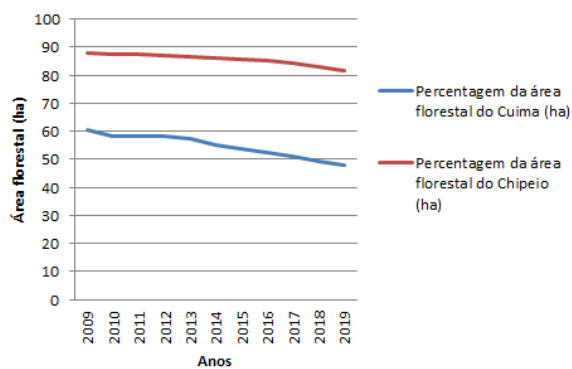


Figura 2d - Percentagem da área florestal do Cuima e Chipeco

Fonte: autores

A projecção da dinâmica florestal, para o período de 2020 a 2030 pode ser vista nas Figuras 3a-b.



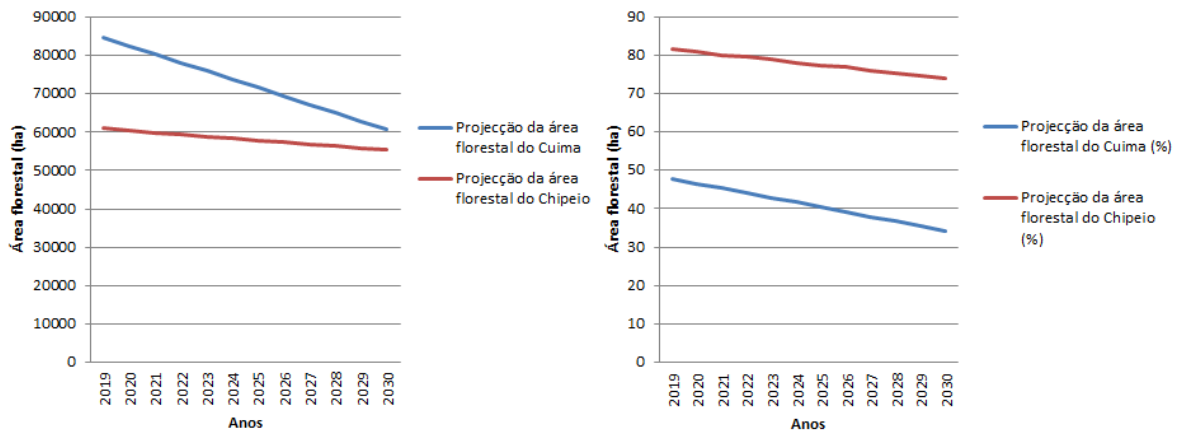


Figura 3a - Projecção da área florestal do Cuima e Chipeio (ha)

Projecção percentual da área florestal do Cuima e Chipeio (ha)

Fonte: autores

Como é possível ver nas figuras acima, as projecções da dinâmica florestal nas duas comunas indicam diminuição da área florestal, sendo que esta é mais acentuada para a comuna do Cuima, isto é, de 84.693,4 ha para 44.066,0 ha, enquanto a projecção para a comuna do Chipeio indicou uma diminuição de 60.951,2 ha para 45.000,0 ha. Em termos percentuais, as projecções para a comuna do Cuima indicaram uma redução de 47,8% para apenas 56,2%. Já para a comuna do Chipeio a projecção indicou uma diminuição de 81,5 % de área florestal em 2019 para 74,0% em 2030.

DISCUSSÃO

Estudos realizados por Palacios *et al.* (2015, p. 52), sobre distribuição espacial, quantificação da desflorestação e degradação na floresta do miombo da Província do Huambo, durante o período de 2002 a 2015, indicaram uma perda de 30,16% de superfície deste tipo de floresta. O presente estudo indicou uma perda de área florestal, no período de 2009 a 2019, na comuna do Cuima, de 12,7%, enquanto para o Chipeio a perda foi de 6,6%. Embora pareça haver diferença de resultados entre os dois estudos, importa aqui referir que o primeiro faz referência à floresta do Mionbo e o segundo à toda a superfície florestal, sem diferenciar a floresta natural da floresta artificial. Por outro lado, é justificável haver maiores perdas de area florestal do Mionbo, uma vez que uma das maiores causas de perda é a produção de carvão vegetal e este é feito (em Angola), preferencialmente, com espécies da floresta nativa (miombo). Os resultados do primeiro estudo mostraram, também, que houve municípios em que a perda foi muito maior em relação a outros.

Quartin et al. (2017) e Palacios et al. (2015, p. 50), observaram maiores taxas de desflorestação no município da Caála em relação ao município da Ecunha no período 2002-2015.

Segundo Ndjamba et al. (2019), no seu estudo sobre avaliação da biomassa aérea de espécies do Miombo no município da Ecunha, os factores mais importantes que afectam a conservação das parcelas são: sua proximidade com as aldeias, situação topográfica (declividade) e proximidade com as principais vias de acesso (estradas), o que em certa medida coincide com os resultados do presente estudo, pois que Chipeio apresenta situação topográfica mais acidentada, vias de acesso em piores condições e por conseguinte uma menor densidade populacional em relação ao Cuima e o presente estudo indicou a existência de maior área florestal para o Chipeio (81,5%) e menor para o Cuima (47,8%).

Estudos feitos por Quissindo e Kussumua (2020, p. 48) mostram ter havido uma redução da área florestal do Miombo Angolano na ordem dos 22% entre os anos 2001 a 2018. Neste estudo os anos com maior perda de cobertura florestal foram os de 2009, 2010, 2016, 2017 e 2018.

Embora Quissindo e Kussumua (2020), analisaram uma área com maior escala espacial e um período com maior escala temporal, pode se afirmar que os resultados do presente estudo corroboram com os destes autores que, anteriormente, estudaram a floresta de Miombo.

CONCLUSÕES

A realização do presente estudo permitiu concluir que no período de 2009 a 2019, registou-se maior taxa de desflorestação na comuna do Cuima (12,7%), em relação ao Chipeio, cuja a taxa foi de 6,6%. Tendo em conta a baixa taxa de ganho de área florestal e a alta taxa de perda de cobertura florestal, espera-se observar uma redução de 60,5%, em 2009, para 39,2% em 2030, na comuna do Cuima, e de 88,1 para 74% no Chipeio.

RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta o contexto socioeconómico das áreas de estudo e a redução do coberto florestal que este estudo mostrou recomenda-se às instâncias superiores e instituições do ramo florestal e ambiental da Província a criação de florestas comunitárias com espécies exóticas de rápido crescimento e o fomento de actividades que visam criar fontes alternativas de rendimento para as famílias que

têm no Miombo o meio de sustento quer através de colheita de bens alimentares e medicinais, como a fonte de matéria-prima para a produção de carvão.

REFERÊNCIAS

- Botezelli, L.; Macedo, R. L. G; Yoshitani Junior, M.; Gomes, J. E. (2005). Relações entre estudos da dinâmica florestal, conservação da biodiversidade e ecoturismo. Revista científica eletrônica de engenharia florestal. III (06).
- Castro, J. P. (2004). Aplicação da Detecção Remota em inventário florestal. Aplicação da detecção remota em inventário florestal. (Tese doutoramento, Instituto Politécnico de Bragança)
- Dala, A. F., Quissindo, I. A. B., & Bornot, Y. O. (2018). Evaluación de tasas de deforestación en el municipio de Buco Zau (Cabinda) entre 2000-2017 usando datos del sensor Landsat. Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda" 55, 23-40.
- Diniz, A. C.. (2006). Características mesológicas de Angola. 2 Ed. IPAD, Lisboa.
- Drusch, M., Moreno, J., Del Bello, U., Franco, R., Goulas, Y., Huth, A., ... & Verhoef, W. (2016). The fluorescence explorer mission concept—ESA's earth explorer 8. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 55(3), 1273-1284.
- Ferreira, M. P. (2019). Contribuição da deteção remota para o estudo da biomassa de pinhais na Herdade da Apostiça (Sesimbra) (Doctoral dissertation).
- Global forest watch – GFW. (2002). Forest Monitoring Designed for Action. World Resources Institute, Washington, DC Available from <http://www.globalforestwatch.org>. Accessed September, 1-5.
- Hansen, M. C., Krylov, A., Tyukavina, A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Zutta, B., ... & Moore, R. (2016). Humid tropical forest disturbance alerts using Landsat data. Environmental Research Letters, 11(3), 034008, 1-3.
- Ndjamba, A. K. I; Navarro-Cerrillo, R. M.; Sardinha, R. de A.; Torres Cárdenas, V. (2019). Evaluación de la biomasa aérea de especies del bosque de miombo de Ekunha - Angola. Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda" 60. 1-19
- Palacios, G.; Lara-Gomez, M.; Márquez, A.; Vaca, J.L.; Ariza, D.; Lacerda, V.; Navarro-Cerrillo; R. M. (2015). Spacial Dynamic and Quantification of Deforestation and Degradation in Miombo Forest of Huambo Province (Angola) during the period 2002 – 2015. SASSCAL Project Proceedings. Huambo, Angola.
- Quartin, V. L.; Quissindo, I. A. B.; Elizalde, D. (2017). Thirteen years of deforestation in Huambo. SASSCAL Newsletter, 2(2) 1-2.

- Quissindo, I. A. B.; Kussumua, S. F. (2020). Estudo da dinâmica florestal do Miombo Angolano mediante geotecnologias. Beau: Novas Edições Académicas
- Tona, C., & Bua, R. (2018). Open Source Data Hub System: free and open framework to enable cooperation to disseminate Earth Observation data and geo-spatial information. In Geophysical Research Abstracts (Vol. 20).
- Torlay, R., & Oshiro, O. T. (2010). Obtenção de Imagem do Google Earth para classificação de uso e ocupação do solo. In Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso De Interinstitucional De Iniciação Científica, 4., 2010. Campinas. Anais. Campinas: IAC, 2010.
- USAID. (2008). Biodiversity and tropical forest assessment for Angola. United States Agency for International Development.