

Ocorrência, biomassa, perdas e exploração de bambu em florestas da Amazônia no Acre, Brasil



Lúcio Flávio Zancanela do Carmo⁽¹⁾, Eufran Ferreira do Amaral⁽²⁾ e Nilson Gomes Bardales⁽³⁾

⁽¹⁾Instituto Federal do Acre (IFAC). Rua Cel. Brandão, no 1622, CEP. 69930-000, Xapuri (AC). E-mail: lucio.carmo@ifac.edu.br

⁽²⁾Embrapa Acre. Rodovia BR 364, km 14, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco (AC). E-mail: eufran.amaral@embrapa.br

⁽³⁾Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq/Fapac, Embrapa Acre, Rodovia BR 364, km 14, Caixa Postal 321, 69900-970, Rio Branco (AC). E-mail: nilsonbard@yahoo.com.br

Resumo – Por meio deste trabalho, objetivou-se detalhar a ocorrência de bambu no Estado do Acre, de acordo com o percentual de participação em cada tipologia florestal, além de calcular o incremento de biomassa, avaliar a intensidade de perda e avaliar o potencial de exploração do bambu, segundo as condições de acessibilidade. Para tanto, utilizou-se análises por geoprocessamento com bases cartográficas de diferentes temáticas, inventários vegetacionais e dados de biomassa florestal, usando álgebra de mapas. Observou-se que a ocorrência de bambu no Acre está concentrada em oito tipologias florestais, que aparecem em maior proporção na região central do estado, ocupando cerca de 28% do território acreano. Ao considerar o bambu não como componente florestal, mas sim parte da biomassa da tipologia florestal, é possível atingir um incremento de mais de 10% naquelas tipologias em que há dominância de bambu no sub-bosque. Mais de 40% da área total desmatada no Acre nos últimos 10 anos constitui-se de florestas com bambu. As áreas com maior potencial de exploração imediata têm maior acessibilidade. O bambu nativo do Acre mostra-se como uma alternativa de produção sustentável e valorização da floresta nativa.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: GUADUA, GEOPROCESSAMENTO, LOGÍSTICA.

Occurrence, biomass, losses and exploitation of bamboo in the Amazon forests in Acre, Brazil

Abstract – *The goal of this work was to study the occurrence of bamboo in Acre according to the percentage of ownership in each forest type; in addition to calculate the increase of biomass; evaluate the intensity of loss, and the bamboo potential of exploitation in accordance with the conditions of accessibility. Thus, we used GIS cartographic databases of different themes, vegetation inventories and data of forest biomass, using algebra maps. We observed that the occurrence of bamboo in Acre is concentrated in eight forest types, focused in greater proportion in the central region of the state, occupying about 28% of the Acre territory. If we consider bamboo not as a non-forest biomass component but as part of the forest type, it is possible to achieve increments of over 10% in those types in which there is bamboo dominance in undergrowth. More than 40% of the total deforested area in Acre in the last ten years consists of forests with bamboo. The areas with greatest potential for immediate exploitation have increased accessibility. Native bamboo in Acre shows up as an alternative to sustainable production and enhancement of the native forest.*

INDEX TERMS: GUADUA, GIS, LOGISTICS.

Introdução

Os primeiros estudos de descrição da estrutura das florestas com bambu – sobretudo o gênero *Guadua* spp. – na Amazônia sul-ocidental foram realizados nos anos 70 (Brasil, 1976 e Brasil, 1977). Tratava-se de descrições, restritas em função dos critérios utilizados nos inventários quantitativos, que também limitaram discussões sobre riqueza e diversidade arbórea desse sistema (Silveira, 2001). Essa abordagem possibilitou somente um panorama da ocorrência do gênero *Guadua* na região, não permitindo um detalhamento da distribuição de espécies, tampouco da composição do sub-bosque por tipologia. Constatou-se, portanto, a necessidade de estudos que apresentassem uma compreensão integrada dos recursos naturais daquela região amazônica.

A posição geográfica da Amazônia sul-ocidental confere a ela uma alta biodiversidade, tendo em vista que a região compreende uma borda geomorfológica e geológica da transição entre a Amazônia e outros biomas (Amaral, 2007). Nessa região predominam as Florestas Ombrófilas Abertas, com

abundância de palmeiras, cipós e bambus no sub-bosque (IBGE, 1997). Já os Tabocais, como são conhecidas as florestas abertas com bambu no Acre, são facilmente reconhecidos a partir de imagens do sensor orbital *Landsat Thematic Mapper* (Bandas 3, 4 e 5), conforme descrito por Nelson (1994). O uso dessa geotecnologia permite o detalhamento de ocorrência e distribuição em escalas mais detalhadas.

Durante a construção do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre (Governo do Estado do Acre, 2000) foram identificadas onze tipologias florestais (Pereira & Bersch, 1999). Essa identificação foi realizada a partir da interpretação de imagens de satélite, utilizando os parâmetros tradicionais de interpretação: tonalidade, textura, localização, formato e trabalhos de campo com síntese de inventários florestais. Após a identificação das diferentes manchas nas imagens de satélite, a legenda foi definida baseada no mapa fitoecológico do Radam (Brasil, 1976 e Brasil, 1977), consideradas as associações de tipologias florestais.

Entre as onze tipologias florestais presentes no Acre, o bambu aparece de forma dominante em cinco (Governo do Estado do Acre, 2000), com diferentes percentuais de ocupação do sub-bosque. Essas cinco tipologias ocupam área equivalente a 59% do território acreano (Acre, 2006). Tendo em vista que esses resultados apresentam uma estimativa global, vale ressaltar que a estimativa de distribuição do bambu no Acre ainda carece de maior detalhamento – por ocorrência em cada mancha e por inclusão das manchas subdominantes.

As primeiras estimativas da biomassa de bambu no Acre, realizadas com amostras destrutivas (Seplan, 2013), demonstram a possibilidade de uma contribuição significativa do bambu na biomassa das tipologias florestais. Contudo, não há um estudo que integre essas duas variáveis (tipologias florestais e biomassa de bambu). Nas cinco tipologias já citadas, os estudos de biomassa florestal no Acre consideram somente o componente arbóreo da estimativa para fins de mensuração dos estoques de carbono (Costa et al., 2012; Costa & Amaral, 2014).

Atualmente, quase 13% das florestas do território acreano já foram convertidas em outros usos (Inpe, 2014). No caso das florestas com bambu, o ritmo e a intensidade dessa conversão são desconhecidos, uma vez que ainda não há o interesse econômico, tem-se dificuldades de logística para o trabalho de campo e ainda não se tem um esforço integrado de pesquisa na região. Ainda há lacunas com relação à identificação das espécies, mas quatro delas já foram reconhecidas: *Guadua weberbaueri*, *G. sarcocarpa*, *G. angustifolia*, *G. aff. angustifolia* (Silveira, 2006), sendo que a *G. angustifolia* é a espécie de

maior ocorrência na Colômbia, com grande potencial para uso econômico nos mais diversos setores, incluindo a construção civil.

O bambu é uma matéria-prima que apresenta enorme potencial econômico devido à sua ocorrência em grande escala e às suas múltiplas possibilidades de uso, sinalizando, assim, uma grande oportunidade para o uso econômico da biodiversidade (Afonso, 2011). No entanto, restam ainda muitos desafios, como o conhecimento detalhado dos aspectos de acessibilidade de cada mancha, o que permitirá um planejamento da logística necessária à sua exploração racional.

Sendo assim, propõe-se alcançar os seguintes objetivos neste trabalho: i) detalhar a ocorrência de bambu no Acre, de acordo com o percentual de participação em cada tipologia florestal; ii) calcular o incremento de biomassa em cada tipologia considerando o componente bambu e seus estoques de carbono; iii) avaliar a intensidade de perda das florestas com bambu no Acre e; iv) avaliar o potencial de exploração do bambu, de acordo com as condições de acessibilidade.

Material e métodos

ÁREA DE ESTUDO - O Estado do Acre está localizado na Amazônia sul-ocidental, entre as latitudes de 7°7' S e 11°8' S e as longitudes de 66°30' O e 74°0' O. Faz divisas internacionais com Bolívia e Peru, e limites estaduais com Amazonas e Rondônia (figura 1). Sua superfície territorial é de 164.221 km², correspondendo a aproximadamente 4% da Amazônia Brasileira e a 1,9% do território nacional (Acre, 2006).

OCORRÊNCIA DE BAMBU NAS TIPOLOGIAS FLORESTAIS DO ACRE - Para a realização das atividades de geoprocessamento, utilizou-se o programa ArcGIS®, desenvolvido pelo Environmental Systems Research Institute (ESRI) de Redlands, Califórnia (Ormsby, 2001), que permitiu as análises espaciais integradas. Nessas análises foram utilizadas as bases geográficas dos estudos de vegetação do Zoneamento Ecológico-Econômico Fase II na escala de 1:250.000 (Acre, 2010).

Na base do Zoneamento Ecológico-Econômico em cada unidade de mapeamento foram consideradas associações de tipologias florestais, cuja classificação é feita colocando-se primeiro a tipologia dominante e depois a tipologia mais significativa. Entretanto, devido à heterogeneidade da floresta tropical, podem ocorrer pequenas manchas de outras tipologias (Pereira & Bersch, 1999).

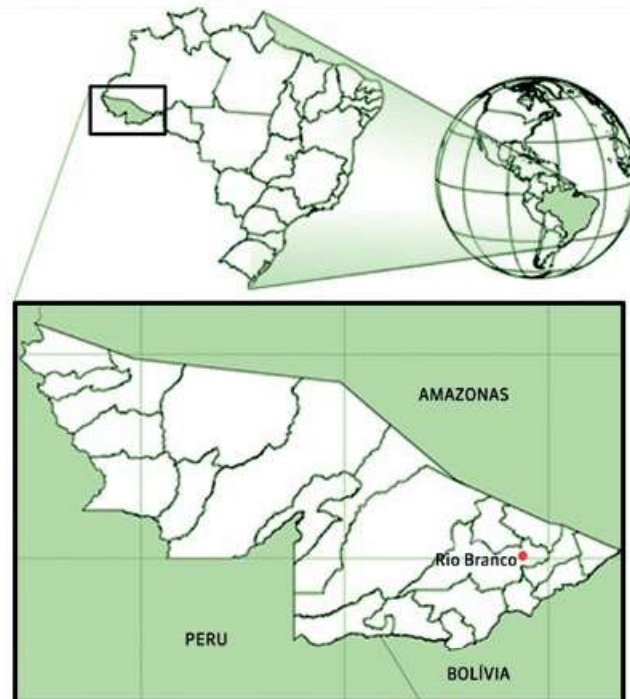


Figura 1. Localização do Estado do Acre em relação às Américas e ao Brasil

Para obter a área de contribuição do bambu em cada mancha, foram inseridos na base geográfica de informação de vegetação dados básicos do percentual de ocorrência do bambu em cada uma das tipologias, citados por Pereira e Bersch (1999). O produto resultante foi analisado por meio de interseção com a camada de informação dos limites municipais do Acre, obtendo-se assim a ocorrência de bambu em cada município acreano.

DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA DE BAMBU NAS TIPOLOGIAS FLORESTAIS - Os dados de biomassa florestal de Costa et al. (2012) para as florestas acreanas foram integrados ao mapa de tipologias florestais. Para a estimativa de biomassa de bambu foi utilizada a base de dados de Seplan (2013), que realizou estudos com amostras destrutivas na Floresta Estadual do Antimari, onde há maior ocorrência de *Guadua weberbaueri* (Silveira, 2006). Essa espécie é utilizada como referência devido à inexistência de estudos destrutivos com outras espécies. Os resultados de Seplan (2013) demonstram que *Guadua weberbaueri* ocorre em uma densidade média de 2.060 varas/hectare, com diâmetro de 4,8 cm e altura média total de 14,8 m.

Para obter a biomassa florestal total, adicionou-se a biomassa florestal de cada polígono aos resultados da biomassa de bambu, de acordo com a seguinte equação:

$$B_{ft} = B_a + B_b$$

Em que: B_{ft} é a biomassa florestal, B_a é a biomassa arbórea e B_b é a biomassa do bambu.

A partir dos resultados de biomassa, e utilizando as referências de Costa et al. (2012), foram estimados os estoques de carbono nas florestas de bambu do Acre.

PERDA DAS FLORESTAS COM BAMBU - Os dados a respeito da área desmatada estão atualizados até o ano de 2005 na base de informação de vegetação do Zoneamento Ecológico Econômico (Acre, 2010). Para permitir a visualização da distribuição das manchas e de sua integridade, os limites foram revisados, excluindo-se o desmatamento total acumulado até 2014 (Acre, 2015). Essa operação resultou em duas camadas de informação: florestas de bambu que foram perdidas no período de 2006 a 2014 e distribuição atualizada das manchas de bambu no Acre.

POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DO BAMBU - Para avaliação do potencial de exploração do bambu foram utilizados os dados de hidrografia, rede viária e sedes municipais da base cartográfica oficial do Estado do Acre (Acre, 2006), na escala de 1:100.000. Para cada variável foi estruturado um novo nível de informação correspondente à distância linear da variável em relação aos limites do Acre, resultando numa superfície de distância em todo o estado.

Para permitir a integração dos dados, os valores de distância dos diferentes critérios (distância de hidrografia, distância de rede viária e distância de sedes de municipais) foram normalizados, para uma mesma escala (0 a 1) de valores, sendo zero para a maior distância apresentada e um para a menor distância em relação ao território acreano,

Para a normalização, foi adotada a seguinte fórmula (Eastman, 1997):

$$X_i = \frac{(R_i - R_{min})}{(R_{max} - R_{min})}$$

Em que: R_i é o valor de escore a normalizar; e R_{min} e R_{max} são os escores mínimo e máximo, respectivamente.

Os três critérios foram então integrados a partir da inversão de sua aptidão, ou seja, aquele que estivesse numa situação de menor distância seria uma célula com maior atratividade. Dessa forma, foi realizada uma multiplicação das três camadas obtendo-se um indicador integrado de logística.

Esse indicador foi então integrado às manchas de bambu para que fosse possível medir o potencial de exploração, excluindo da análise aquelas áreas onde não se poderia fazer a exploração econômica: terras indígenas e unidades de conservação de proteção integral.

Resultados e discussão

A análise do mapa de vegetação indica que a ocorrência de bambu no Estado do Acre está concentrada em oito tipologias florestais (tabela 1), das quais em apenas uma (Floresta Aberta com Bambu Dominante-FABD) o gênero *Guadua* aparece em 100% do sub-bosque. Essas tipologias ocupam 10.969.410 hectares que correspondem a 67% do território acreano, quantitativo superior ao relatado em Acre (2006).

Tabela 1. Quantificação das tipologias florestais com ocorrência de bambu no Estado do Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Tipologia Florestal ¹	Ocorrência de Bambu (%)	Área total da tipologia	Área da tipologia com a presença de Bambu no sub-bosque	
			Área (ha)	%
FAB + FAP	50	3.634.215	1.817.443	40
FAB + FAP + FD	40	536.876	214.790	5
FAB + FD	80	348.429	278.794	6
FAB - Aluvial	90	160.358	144.349	3
FABD	100	1.476.834	1.477.107	32
FAP + FAB	20	1.956.860	391.444	9
FAP + FAB + FD	10	1.938.503	193.886	4
FAP + FD + FAB	5	917.334	45.875	1
Total		10.969.410	4.563.688	100

¹ FAB + FAP= Floresta Aberta com Bambu + Floresta aberta com Palmeiras; FAB + FAP + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa; FAB + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa; FAB - Aluvial= Floresta Aberta com Bambu em área aluvial; FABD= Floresta Aberta com Bambu Dominante; FAP + FAB= Floresta aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu; FAP + FAB + FD= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa e FAP + FD + FAB= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu

A tabela 1 mostra que o bambu não domina completamente os sub-bosques das tipologias. Sua ocorrência variou de 100% (na Floresta Aberta com Bambu dominante) até 5% (na associação Floresta Aberta com Palmeira + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu) na composição do sub-bosque efetivamente ocupado. Dessa forma, as florestas com ocorrência de bambu no sub-bosque estariam reduzidas a 4.563.688 hectares, o que representa 28% do território acreano – uma estimativa mais realista da distribuição do bambu como componente principal do sub-bosque das tipologias florestais consideradas.

Os resultados demonstraram que 72% da área com bambu estão concentrados na tipologia Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeira e Floresta Aberta com Bambu Dominante. Logo, essas tipologias devem ter prioridade na realização de futuros inventários para a identificação da espécie, distribuição, dinâmica de crescimento e características como espessura do colmo, dominância e qualidade da fibra.

Do ponto de vista regional, as florestas com bambu se concentram em maior proporção na região central do estado, nas regionais do Purus e do Tarauacá-Envira, com ocorrência menor nas regionais do Alto Acre e do Juruá (figura 2).

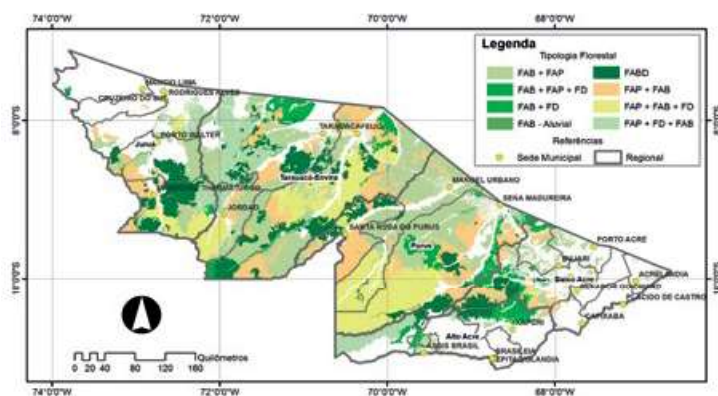


Figura 2. Distribuição das Florestas com bambu no Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil. Onde: FAB + FAP= Floresta Aberta com Bambu + Floresta aberta com Palmeiras; FAB + FAP + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa; FAB + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa; FAB - Aluvial= Floresta Aberta com Bambu em área aluvial; FABD= Floresta Aberta com Bambu Dominante; FAP + FAB= Floresta aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu; FAP + FAB + FD = Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa e FAP + FD + FAB= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu

Analisando a distribuição das florestas com bambu e das áreas com efetiva presença de bambu nos municípios do Acre (tabela 2), conclui-se que os municípios de Feijó, Sena Madureira e Tarauacá englobam mais de 50% da área com bambu no estado, demonstrando grande oferta de matéria-prima para exploração econômica. Nota-se ainda que somente o município de Epitaciolândia não possui florestas com bambu.

Tabela 2. Quantificação das tipologias florestais com ocorrência de bambu e da área efetiva ocupada com bambu nos municípios acreanos, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Município	Floresta com Bambu (ha)	Área com bambu (ha)
Feijó	2.601.841	1.122.460
Sena Madureira	2.045.614	740.082
Tarauacá	1.513.999	660.812
Marechal Thaumaturgo	762.083	376.788
Manoel Urbano	958.976	337.912
Rio Branco	568.910	296.215
Santa Rosa do Purus	520.894	226.761
Porto Walter	384.240	225.052
Jordão	481.133	148.621
Xapuri	235.278	127.030
Bujari	175.405	84.334
Cruzeiro do Sul	249.534	64.156
Assis Brasil	274.697	60.573
Porto Acre	81.379	38.783
Brasiléia	59.233	28.374
Acrelândia	17.875	8.193
Mâncio Lima	8.436	7.093
Capixaba	19.355	6.172
Senador Guiomard	6.360	3.180
Rodrigues Alves	3.290	658
Plácido de Castro	878	439
Total	10.969.410	4.563.688

Os resultados dos estudos sobre biomassa de bambu (Seplan, 2013) demonstraram que a biomassa seca acima do solo corresponde a 27.905 kg/ha e a biomassa abaixo, a 1.654 kg/ha. Assim, a biomassa total é de 29.559 kg/ha, que corresponde ao estoque total de carbono de 14.780 kg/ha.

A partir dos dados sobre a contribuição da biomassa do bambu por hectare, foi possível avaliar sua contribuição em termos de carbono para a biomassa das tipologias florestais (tabela 3). Os resultados demonstram que essa contribuição é maior nas tipologias em que o bambu é dominante (FABD e FAB-Aluvial). Nelas houve, respectivamente, um incremento de 12,7% e 11,4% do estoque de carbono total.

Tabela 3. Quantificação das tipologias florestais com ocorrência de bambu no Estado do Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Tipologia Florestal ¹	Estoque de C (Gg) ²			% Incremento
	Tipologia	Bambu	Total	
FAB + FAP	410.484	26.925	437.410	6,6
FAB + FAP + FD	89.394	3.182	92.576	3,6
FAB + FD	57.877	4.130	62.007	7,1
FAB – Aluvial	18.726	2.139	20.865	11,4
FABD	172.458	21.883	194.342	12,7
FAP + FAB	277.711	5.799	283.510	2,1
FAP + FAB + FD	322.776	2.872	325.648	0,9
FAP + FD + FAB	152.743	680	153.423	0,4
Total	1.502.169	67.611	1.569.780	4,5

¹ FAB + FAP= Floresta Aberta com Bambu + Floresta aberta com Palmeiras; FAB + FAP + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa; FAB + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa; FAB – Aluvial= Floresta Aberta com Bambu em área aluvial; FABD= Floresta Aberta com Bambu Dominante; FAP + FAB= Floresta aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu; FAP + FAB + FD= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa e FAP + FD + FAB= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu. ²Gg=109 g=1.000 toneladas

Embora o incremento médio do percentual do estoque de carbono nas tipologias com a biomassa do bambu tenha sido de 4,5%, esse valor representa 67.611 Gg em todo o estado. Caso seja considerado dentro de uma estratégia do projeto de Reduções de Emissões por Desmatamento, esse quantitativo poderia representar um ativo importante na contabilidade total das reduções e na ampliação das possibilidades de captação de recursos (Amaral, Leal & Bardales, 2015).

Por outro lado, está ocorrendo uma perda desse recurso não madeireiro em larga escala e em todas as tipologias. Somente nos últimos 10 anos (2005-2014) foram desmatados 221.871 hectares de floresta com bambu (tabela 4),

sendo que a tipologia Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeira corresponde a quase 45% da área impactada. Como o bambu é parte do sub-bosque da tipologia florestal, acaba sendo perdido através de emissões de CO₂ para a atmosfera. Se considerarmos a utilização de apenas 20% das varas de cada hectare desmatado e queimado, nesses 10 anos o Estado do Acre perdeu a possibilidade de utilizar cerca de 42 milhões de varas devido ao desmatamento da floresta primária para implantação de pastagens ou outros usos.

Tabela 4. Quantificação e desmatamento das tipologias florestais com ocorrência de bambu no Estado do Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Tipologia Florestal ¹	Desmatamento acumulado/2005-2014 (ha)		Número potencial de varas ²
	Tipologia	Área com bambu	
FAB – Aluvial	7.902	7.112	2.930.192
FAB + FAP	99.695	49.847	20.537.095
FAB + FAP + FD	26.177	10.471	4.313.998
FAB + FD	12.929	10.343	4.261.522
FABD	16.818	16.818	6.929.067
FAP + FAB	40.349	8.070	3.324.761
FAP + FAB + FD	10.292	1.029	424.020
FAP + FD + FAB	7.708	385	158.789
Total	221.871	104.076	42.879.442

¹ FAB + FAP= Floresta Aberta com Bambu + Floresta aberta com Palmeiras; FAB + FAP + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa; FAB + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa; FAB – Aluvial= Floresta Aberta com Bambu em área aluvial; FABD= Floresta Aberta com Bambu Dominante; FAP + FAB= Floresta aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu; FAP + FAB + FD= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa e FAP + FD + FAB= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu.² Considerando a estimativa de 2.060 varas de *Guadua weberbaueri*/ hectare e uma taxa de exploração de 20%

Cerca de 40% do total de florestas desmatadas nos últimos 10 anos eram florestas com bambu (tabela 5), o que mostra a importância dessas florestas no contexto do desmatamento do Estado do Acre. Nos últimos seis anos essa contribuição tem aumentando consideravelmente, atingindo, no ano de 2014, 54% da área desmatada, o que enfatiza a necessidade de aproveitamento econômico desse recurso que atualmente é desperdiçado, gerando um considerável passivo ambiental.

Tabela 5. Estratificação e desmatamento das tipologias florestais com ocorrência de bambu no Estado do Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Ano	Número de polígonos	Área desmatada (ha)		Contribuição Floresta com bambu (%)
		Floresta com bambu	Floresta total	
2005	106	31.177	90.341	34,5
2006	129	20.960	55.629	37,7
2007	144	24.370	58.646	41,6
2008	134	14.136	37.641	37,6
2009	145	20.498	44.009	46,6
2010	158	33.895	84.373	40,2
2011	159	12.789	30.976	41,3
2012	111	15.736	30.866	51,0
2013	153	24.365	51.393	47,4
2014	614	23.945	44.366	54,0
Total	1853	221.871	528.241	42,0

Ao integrar os dados de hidrografia, rede viária e sedes municipais, foi possível obter a espacialização dos níveis de restrição para a exploração do produto (figura 3), considerando como principal limitante o seu escoamento. Observa-se assim que os municípios cujo acesso é feito por terra e por rios possuem melhores condições de escoamento, uma vez que no período das cheias os rios poderiam representar uma alternativa de transporte bimodal.

Analisando a distribuição dos valores obtidos nas tipologias florestais com ocorrência de bambu observa-se que a Floresta Aberta com Bambu em área aluvial apresenta um índice de logística de $0,34 \pm 0,05$ (tabela 6), o mais baixo das tipologias, em função das áreas de difícil acesso em que se encontra.

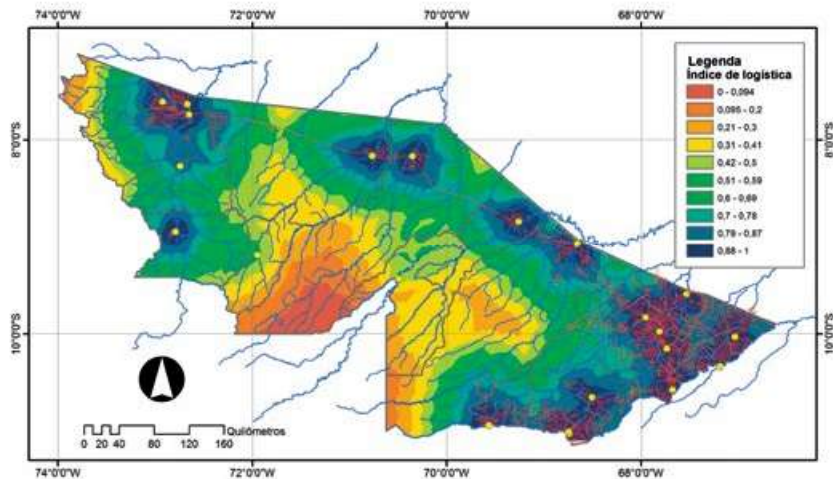


Figura 3. Distribuição do índice de logística para a exploração do bambu no Estado do Acre, considerando a distância das sedes municipais, distância de estradas/ ramais e distância dos principais rios

Tabela 6. Índice de logística das tipologias florestais de ocorrência de bambu no Estado do Acre, Amazônia sul-ocidental, Brasil

Tipologia Florestal ¹	Índice de logística				
	Mínimo	Máximo	Amplitude	Média	Desvio padrão
FAB + FAP	0,68	0,84	0,16	0,75	0,04
FAB + FAP + FD	0,66	0,84	0,18	0,75	0,04
FAB + FD	0,67	0,81	0,13	0,74	0,04
FAB - Aluvial	0,26	0,45	0,19	0,34	0,05
FABD	0,47	0,68	0,21	0,55	0,05
FAP + FAB	0,61	0,80	0,19	0,68	0,04
FAP + FAB + FD	0,63	0,80	0,17	0,70	0,03
FAP + FD + FAB	0,43	0,85	0,42	0,61	0,12

¹ FAB + FAP= Floresta Aberta com Bambu + Floresta aberta com Palmeiras; FAB + FAP + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa; FAB + FD= Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa; FAB - Aluvial= Floresta Aberta com Bambu em área aluvial; FABD= Floresta Aberta com Bambu Dominante; FAP + FAB= Floresta aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu; FAP + FAB + FD= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Aberta com Bambu + Floresta Densa e FAP + FD + FAB= Floresta Aberta com Palmeiras + Floresta Densa + Floresta Aberta com Bambu

Apesar de apresentar alto potencial devido à densidade de bambu, a tipologia Floresta Aberta com Bambu Dominante apresentou um índice de logística de $0,55 \pm 0,05$, em função da localização das manchas. As duas tipologias de maior potencial ($0,75 \pm 0,04$) foram a Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeira e Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeira + Floresta Densa, nas quais as áreas com bambu correspondem a 50% e 40%, respectivamente, apresentando inteligência territorial estratégica para planejar o processo de exploração e transporte.

Excluindo-se as áreas de proteção integral e as terras indígenas – vedadas à exploração comercial – e integrando-se as tipologias com os limites municipais, obteve-se 13.536 polígonos, que foram agregados ao índice de logística, demonstrando, assim, de forma detalhada, o potencial de exploração no Acre (figura 4).

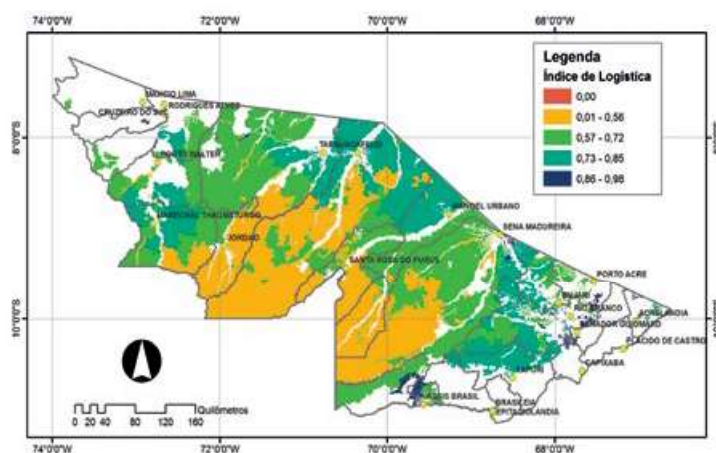


Figura 4. Distribuição do índice de logística para a exploração do bambu no Estado do Acre, considerando a distribuição pelos municípios e a exclusão de áreas protegidas (terras indígenas e unidades de conservação de proteção integral)

As manchas de maior potencial são pequenas e estão distribuídas nos municípios de Assis Brasil, Brasiléia, Acrelândia, Rio Branco, Porto Acre, Sena Madureira, Manuel Urbano, Feijó, Mâncio Lima, Cruzeiro do Sul e Marechal Thaumaturgo.

A partir dessa base de dados espacial pode-se visualizar estrategicamente as possibilidades de exploração do bambu nativo no Acre, que se distribui por todo o Estado em diferentes intensidades.

Conclusões

1. As florestas de bambu dominam a paisagem no território do Acre, ocupando as tipologias florestais que ocorrem em 62% do território acreano condicionando a sua ocorrência dominante e pura no sub-bosque a cerca de 28% do território acreano.
2. Ao considerar o bambu como componente não florestal e parte da biomassa da tipologia florestal, é possível alcançar um incremento de mais de 10% naquelas tipologias em que há dominância de bambu no sub-bosque.
3. Nos últimos 10 anos, 42% do total de florestas desmatadas no Acre eram florestas com bambu no sub-bosque. Essa perda ressalta a importância dessas florestas no contexto do desmatamento do estado e a necessidade de estratégias de conservação desse recurso.
4. As duas tipologias de maior potencial de exploração do bambu, de acordo com a acessibilidade, são a associação de Floresta Aberta com Bambu + Floresta Aberta com Palmeira e a associação de Floresta Aberta com Palmeira + Floresta Aberta com Bambu, com 50 % e 40 % de área com bambu, respectivamente. Há de se considerar a acessibilidade às manchas para planejar o processo de exploração e transporte.

Referências

- ACRE. Governo do Estado. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II**. Documento síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: Sema, 2006. 350p.
- ACRE. Governo do Estado. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II** (Escala 1:250.000): documento síntese. 2. ed. Rio Branco: Sema, 2010. 356p.
- ACRE. Governo do Estado. **Desmatamento no Acre – 1988-2014: base de dados geográfica**. Rio Branco: Ucegeo, 2015.
- AFONSO, D.G. **Bambu nativo (*Guadua spp.*): alternativa de desenvolvimento econômico e sustentável para o Estado do Acre**. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011. 49p.
- AMARAL, E. F. do. **Estratificação de ambientes para gestão ambiental e transferência de conhecimento, no estado do Acre, Amazônia Ocidental**. Tese de Doutorado, UFV, Viçosa-MG, 2007. 185p.
- AMARAL, E.F. do; LEAL, M.J. de L. R. de; BARDALES, N.G. Sistema Estadual de Incentivos aos Serviços Ambientais do Acre: Lições para a construção de instrumentos econômicos nacionais. In: **Incentivos Econômicos para Serviços Ecossistêmicos no Brasil**. Rio de Janeiro: Forest Trends, 2015. 122p. p.65-71.

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam Brasil. Folha SC. 19. Rio Branco; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1976. 458p. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam Brasil. Folha SC. 18 Javari/ Contamana; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1977. 420p. (Levantamento de Recursos Naturais, 13).
- COSTA, F. de S.; AMARAL, E.F. do; BUTZKE, A.G.; NASCIMENTO, S. da. S. (Eds.). Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre: ano-base 2010. Rio Branco: **Embrapa Acre**, 2012. cap.2, p.41-77.
- COSTA, F. de S. C., AMARAL, E.F. do. (Eds.). Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre: ano-base 2012. Rio Branco: **Embrapa Acre**, 2014. 94p.
- EASTMAN, J.R. IDRISI for Windows: User's guide. Version 2.0. Worcester: **Clark University-Graduate School of Geography**, 1997.
- FREITAS, J.L.J. Padrões espaciais e temporais das Florestas com Bambu (*GUADUA* SPP) no sudoeste da Amazônia, detectados através de imagem de satélite. São Lourenço/MG: **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2009.
- INPE. Projeto de Estimativa do Desflorestamento Bruto da Amazônia. Relatório 1999-2.000. 14. http://www.inpe.br/Informacoes_Eventos/amz1999_2014/Prodes. 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1997). Diagnóstico ambiental da Amazônia legal (CD-ROM). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- NELSON, B.W. Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon. **Remote Sensing Reviews**, 10, p.105-125, 1994.
- ORMSBY, T.; NAPOLEON, E.; BURKE, R.; NAPOELON, E.J. **Getting to know ArcGIS desktop: basics of Arc View, ArcEditor and ArcInfo**. Califórnia: ESRI, 2001. 541p.
- PEREIRA, V. de F.G.; BERSCH, D. Vegetação. Relatório apresentado ao Governo do Estado do Acre. Rio Branco, 1999. 23 p. (não publicado)
- SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento. Relatório Técnico Final – Estudo de Biomassa na Floresta Estadual do Antimary. Rio Branco, 2013. 25p. (não publicado)
- SILVEIRA, M. A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas. Tese de Doutorado, UNB, Brasília – DF, 2001. 121p.
- SILVEIRA, M. Oferta de bambu (*Guadua* spp.) nos vales dos rios Acre-Purus e estudos populacionais como base para a elaboração de um plano de manejo piloto do recurso. Relatório apresentado ao Sebrae/AC. Rio Branco, 2006. 17p. (não publicado)
- SMITH, M., NELSON B.W. Fire favours expansion of bamboo-dominated forests in the south-west Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, 2011, 27, 59-64.