

ALTERAÇÕES CAUSADAS POR INCÊNDIO FLORESTAL NA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE UMA FLORESTA PRIMÁRIA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

HENRIQUE JOSÉ BORGES DE ARAUJO¹

¹Pesquisador da Embrapa Acre. Rodovia BR 364, km 14, 69908-970. Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: henrique.araujo@embrapa.br.

Recebido em janeiro de 2015. Aceito em julho de 2015. Publicado em dezembro de 2015.

RESUMO – A floresta amazônica é impactada por agressões antrópicas e pelas mudanças climáticas. Devido à alta umidade retida a floresta amazônica é considerada imune a queimadas, todavia, sob condições climáticas extremas torna-se vulnerável. Este estudo objetiva avaliar os impactos de incêndios florestais ocorridos na grande seca de 2005 sobre a composição de espécies de uma floresta natural primária sob manejo florestal, localizada no estado do Acre. Foram implantadas 40 parcelas amostrais permanentes de 400 m² cada e monitorados os efeitos do fogo em árvores lenhosas, palmeiras e cipós em três níveis de amostragem: I - DAP \geq 5 cm; II - 5 cm $>$ DAP \geq 2 cm; e III - DAP $<$ 2 cm e altura \geq 1 m. Foram efetuadas cinco avaliações entre novembro de 2005 e janeiro de 2009. Os resultados mostraram que quanto menor o tamanho das árvores, maiores são as taxas de mortalidade e as alterações na estrutura das espécies. Ainda que tenha havido aumento de 42,5% no número de espécies na regeneração (Nível III), o monitoramento revelou expressiva redução nos demais níveis de amostragem (15,6% no Nível I; 32,3% no Nível II; 28,8% nos níveis I e II juntos e 16,1% nos três níveis juntos), indicando que a floresta foi modificada quanto à sua composição de espécies.

PALAVRAS-CHAVE: *Espécies florestais amazônicas, Mudanças climáticas, Queimadas amazônicas, Seca de 2005.*

CHANGES CAUSED BY FOREST FIRE IN SPECIES COMPOSITION OF A PRIMARY FOREST IN SOUTHWESTERN BRAZILIAN AMAZON

ABSTRACT – The Amazon forest is impacted by human aggression and climate change. Because of the high moisture retained, the primary Amazon forest is considered immune to fire. However, under abnormal climate conditions the forest is vulnerable. The objective of this study is to evaluate the impacts of forest fires that occurred during the big drought of 2005 on the species composition of a natural primary forest under forest management in the state of Acre, Brazilian Amazon. We installed 40 permanent sample plots of 400 m² each and monitored trees, palms and lianas in three size classes: I - DBH \geq 5 cm; II - 5 cm $>$ DBH \geq 2 cm; and III - DBH $<$ 2 cm and a height of \geq 1 m. Five surveys were made, the first in November 2005 and the last in January 2009. The results showed that the smaller trees were those with the highest mortality rates and changes in species structure. Although there was an increase of 42.5% in the number of species in regeneration (Level III), the monitoring revealed significant reduction in the other size classes (15.6% in class I; 32.3% in class II; 28.8% in classes I and II together, and 16.1% at the three classes together), indicating that the species composition in the forest was modified in

KEY WORDS: *Amazonian fires, Amazon forest species, Climate change, Amazonian drought of 2005.*

CAMBIO CAUSADAS POR INCENDIOS FORESTALES EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE UN BOSQUE PRIMARIO EN SUROESTE DE LA AMAZONIA BRASILEÑA

RESUMEN – La selva amazónica se ve afectada por el abuso humano y el cambio climático. Debido a la alta humedad retenida la selva tropical del Amazonas se considera inmune al fuego, sin embargo, bajo condiciones climáticas extremas se vuelve vulnerable. Este estudio tiene como objetivo evaluar los efectos de los incendios forestales que ocurren en la gran sequía de 2005, sobre la composición de las especies de un bosque natural primario bajo manejo forestal, situada en el estado de Acre. Se establecieron 40 parcelas permanentes de muestreo de 400 m² cada una y monitoreados los efectos del fuego en los árboles de hoja caduca, palmeras y vides en tres niveles de aproximación: I - DAP \geq 5 cm; II - 5 cm $>$ DAP \geq 2 cm, y III - DAP $<$ 2 cm y la altura \geq 1 m. Se realizaron cinco evaluaciones entre noviembre de 2005 y enero de 2009. Los resultados mostraron que cuanto menor sea el tamaño de los árboles, mayores fueron las tasas de mortalidad y los cambios en la estructura de la especie. Aunque hubo un aumento de 42,5% en el número de especies en la regeneración (Nivel III), el seguimiento reveló una reducción significativa en otros niveles de aproximación (15,6% en el nivel I; 32,3% en el nivel II, 28,8% en los niveles I y II juntos y 16,1% en los tres niveles juntos), lo que indica que el bosque se modificó en cuanto a su composición de especies.

PALABRAS CLAVE: *Especies forestales amazónicas, El cambio climático, Incendios Amazon, Sequía de 2005.*

INTRODUÇÃO

Além das agressões antrópicas desmedidas que vem sofrendo, as quais têm origem nas décadas de setenta e oitenta pela ocupação econômica, que foi induzida por incentivos e políticas governamentais, que por sua vez intensificadas na década de noventa sob a lógica privada, sem o estímulo de governo, e ligadas à especulação de terras, crescimento das cidades, abertura de estradas, expansão da pecuária bovina, exploração irregular madeireira, agricultura familiar e agricultura mecanizada (Margulis 2003, Alencar et al. 2004, Laurance et al. 2004, Ferreira et al. 2005), a floresta amazônica é impactada severamente pelas mudanças climáticas globais em curso.

As atividades econômicas advindas da ocupação incentivada são as maiores responsáveis pelo desmatamento na Amazônia. De acordo com INPE (2014), desde o início do monitoramento por

satélites até o presente (1988 a 2013), um período de vinte e seis anos, o desmatamento alcançou o total de 402.615 km², equivalente a 7,7% da Amazônia Legal. Dados recentes apontam que a área total alterada da floresta amazônica brasileira se aproxima dos 20% da área original (IBGE 2012).

A diminuição das chuvas sobre a floresta amazônica, apontada como o resultado dos fenômenos El Niño, mais frequentes e intensos, aliado ao aquecimento anormal da temperatura de superfície do oceano Atlântico Norte, decorrente das mudanças climáticas do planeta, é preocupante, pois com menos chuva é grande o risco de que a mata densa e exuberante, que se espalha por quase sete milhões de quilômetros quadrados na América do Sul, se transforme em uma vegetação mais baixa, rala e seca, cuja aparência fará lembrar as

savanas (Cox et al. 2000, Cox et al. 2004, Cox et al. 2008, Balch et al. 2008).

Estudos mostram que entre os principais fatores de desequilíbrio global do clima está a emissão de gases, especialmente o CO₂, causadores do efeito estufa (Nobre et al. 2007, Phillips et al. 2009). Contudo, as queimadas e incêndios florestais ocorrentes na região amazônica, na maior parte em áreas desflorestadas e em novos desmates, contribuem expressivamente para isto, portanto, foi criado um círculo vicioso em que a emissão de gases das queimadas provoca aquecimento e seca (efeito estufa), propiciando condições ambientais ainda mais favoráveis às queimadas e incêndios. Nobre et al. (2007) confirmam que as mudanças climáticas têm origens em ações antrópicas, decorrentes, inclusive, das alterações do uso da terra na região amazônica, em que há transferência de carbono na forma CO₂ da biosfera para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global, e que por sua vez acaba atuando sobre a própria região amazônica. Evidências de estudos observacionais e de modelagem (Medvigy et al. 2013, Bagley et al. 2014) demonstraram que alterações na cobertura florestal superficial podem ter um impacto significativo sobre o clima regional e global.

A cobertura florestal da região amazônica exerce um papel preponderante para a redução da velocidade das mudanças climáticas, e na medida em que essa cobertura é removida agrava-se o quadro, pois fica reduzida sua capacidade de guardar e capturar o CO₂, ao mesmo tempo em que, pela conseqüente queima da biomassa, é aumentada a emissão deste gás para a atmosfera (Phillips et al. 2009). Ainda de acordo com esses autores, na eventualidade de diminuir o seqüestro de carbono realizado pelo planeta, ou ao contrário de seqüestrar carbono as áreas florestais passarem a emitir, os níveis de CO₂ aumentarão em uma velocidade muito maior, o que irá requer cortes profundos nos atuais padrões de emissões de carbono para estabilizar o clima. Além disso, o efeito estufa causa nas florestas a estagnação do crescimento das árvores, o que reduz a captura de carbono, além de aumentar a quantidade de material orgânico morto que se transforma em combustível e fonte de emissão de gás carbônico (Nepstad et al. 2004, Brando et al. 2008).

Em razão da alta umidade retida pelos vegetais e pelo ambiente, sobretudo no solo e entorno (raízes, resíduos vegetais e litter), o ecossistema florestal amazônico pode ser considerado imune contra queimadas (Araujo et al. 2013). Todavia, após a grande seca de 2005, considerado um evento climático extremo (Marengo et al. 2007, Cox et al. 2008, Marengo et al. 2008), que afetou principalmente a parte sudoeste da Amazônia (sul do estado do Amazonas e o estado do Acre) onde as costumeiras queimadas amazônicas fugiram totalmente ao controle e atingiram grandes áreas de florestas primárias, foi verificado que esse ecossistema é vulnerável ao fogo.

O conceito de imunidade ao fogo da floresta primária é corroborado por outros autores (Barlow and Peres 2003, Mendoza 2003, Nepstad et al. 2004) quando afirmam que a maior parte das florestas tropicais da Amazônia é, normalmente, resistente ao fogo. Isso se deve em razão de que a cobertura densa do dossel mantém altos níveis de umidade no sub-bosque, evitando que a camada de folhas mortas e galhos finos sequem e se incorporem à carga potencial de combustível. Devido a essa umidade, incêndios em florestas úmidas são extremamente raros. Estudos de datação de carbono em carvão fossilizado no solo indicam que tais incêndios ocorrem somente em alguns lugares uma ou duas vezes a cada milênio ou a intervalos ainda mais longos (Cochrane 2003) e estão relacionados a eventos de El Niño (Meggers 1994).

Segundo Nepstad et al. (1999), o fogo na Amazônia pode ser classificado em três tipos principais: a) queimadas para desmatamento, que são intencionais e estão associadas à derrubada e queima da floresta; b) incêndios florestais rasteiros, que são provenientes de queimadas que escapam ao controle e invadem

florestas primárias ou exploradas para retirada de madeira; e c) queimadas em áreas já desmatadas, resultantes do fogo intencional ou acidental em pastagens, lavouras e capoeiras.

O ecossistema florestal amazônico quando impactado por secas e pelo fogo pode ficar severamente comprometido. Isso se deve em razão de que muitas espécies de árvores não toleram as altas temperaturas e os danos das queimaduras, além de que o fogo também afeta a capacidade de regeneração da floresta, uma vez plantas jovens em estágio de muda são destruídas e o banco de sementes das gerações futuras é danificado (Araujo et al. 2013). Balch et al. (2008), em experimento realizado em uma floresta primária no sudeste amazônico brasileiro, verificou que a repetição de queimadas em uma mesma área parece exaurir o poder de recuperação da floresta, dado que na primeira queimada havia germinação de sementes e brotação de plântulas de várias espécies, no entanto, depois da terceira queimada, o número de espécies em regeneração caiu pela metade. A maioria das espécies de árvores da Amazônia tem uma casca protetora muito fina para o tamanho do tronco em indivíduos adultos e sua resistência ao fogo, portanto, é mínima (Barlow and Peres 2003).

O presente estudo objetiva avaliar as alterações na composição das espécies ocorrentes de uma floresta natural primária sob manejo florestal atingida por incêndio em 2005 no estado do Acre, sudoeste da região amazônica brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do estudo

O local do estudo (coordenadas geográficas S009°46'200" e W067°06'300") é localizado no Projeto de Colonização Pedro Peixoto, nas margens da rodovia BR-364, município de Senador Guimard, a cerca de 110 km da cidade de Rio Branco, capital do estado do Acre. É composto por pequenas propriedades que, juntas, possuem 470 hectares de florestas sob manejo florestal comunitário madeireiro de um projeto de pesquisa conduzido pela Embrapa com pequenos produtores rurais.

Esse local é caracterizado por (Acre 2006): topografia plana e solos de baixa fertilidade com alto teor de argila; hidrografia formada por pequenos igarapés semi-perenes; clima quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 25°C e precipitações anuais entre 1.800 a 2.200 mm; e cobertura florestal constituída por típica floresta tropical amazônica, semi-perenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa.

Nos meses de agosto e setembro de 2005, durante a violenta seca ocorrida na região amazônica, o local do estudo foi atingido por incêndios florestais do tipo rasteiro em cerca de 85% da sua extensão, o que representa aproximadamente 400 hectares. Ressalta-se que não há registros de ocorrência de incêndios similares no passado no local do estudo. A seca de 2005 foi até então, em termos históricos, considerada a mais intensa já ocorrida na região amazônica (INPE 2005, Brown et al. 2006, Phillips et al. 2009).

Na estação meteorológica de Rio Branco (Agrimtempo/INMET 2009), no período de maio a setembro de 2005 registrou-se considerável redução das chuvas ao mesmo tempo em que a temperatura máxima, exceto nos meses de julho e setembro, manteve-se acima da média histórica (dados de 1958 a 2009) no mesmo período (Figura 1). Menciona-se, no entanto, que em 2010 a seca na Amazônia foi ainda maior, atingindo cerca de 3,0 milhões km² contra 1,9 milhões km² em 2005 (Lewis et al. 2011, Marengo et al. 2011), porém, não houve incidência de incêndios importantes na área estudada, apenas em pequenos pontos.

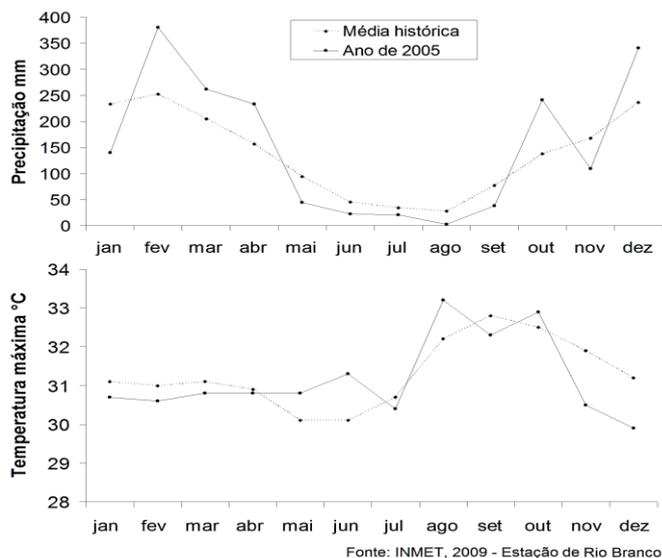


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura máxima mensal de Rio Branco, AC: média histórica e para o ano de 2005.

Amostragem e avaliações efetuadas

Foram alocadas parcelas amostrais permanentes (Figura 2) e monitorados os indivíduos nelas ocorrentes em cinco avaliações, assim distribuídas: 1ª avaliação, em novembro de 2005; 2ª avaliação, em maio de 2006; 3ª avaliação, em março de 2007; 4ª avaliação, em janeiro de 2008; e 5ª avaliação, em janeiro de 2009. O intervalo



Figura 2. Localização da área do estudo (município de Senador Guiomard, AC) e das parcelas amostrais permanentes (pontos dentro do círculo pontilhado).

As parcelas amostrais, em um total de 40, cada uma com 400 m², foram distribuídas sistematicamente pelas áreas incendiadas, sendo dispostas duas parcelas a intervalos de cinco talhões de manejo florestal (o primeiro talhão foi sorteado), resultando que em oito propriedades foram alocadas quatro parcelas e em quatro duas parcelas amostrais.

Conforme o DAP (diâmetro à altura do peito – 1,30 m do solo), as parcelas foram divididas em três níveis de abordagem, quais sejam: I - indivíduos com DAP ≥ 5 cm (parcela com 400 m²); II - indivíduos com 5 cm > DAP ≥ 2 cm (sub-parcela com 100 m²); e III - regeneração com DAP < 2 cm e altura ≥ 1 m (sub-parcela com 25 m²) (Figura 3).

Para cada indivíduo ocorrente nos níveis I e II de abordagem foi identificada a espécie (nome vulgar, fornecido por mateiro), mensurado o DAP e verificada a mortalidade e os danos causados pelo fogo. A identificação botânica foi efetuada a partir do nome vulgar e baseou-se no trabalho de Araujo e Silva (2000), no qual os nomes vulgares estão em concordância com nomes vulgares de espécies já identificadas em herbário (laboratório da Fundação de Tecnologia do Acre - FUNTAC). A nomenclatura dos nomes científicos das espécies, respectivas famílias botânicas e autores foram atualizadas, aferidas e corrigidas em consultas, via *websites*, a base de dados de catálogos e coleções de herbários internacionais (MOBOT 2013, NYBG 2013). Para o Nível III de abordagem (regeneração), em razão dos indivíduos se encontrarem totalmente destruídos na 1ª avaliação, não foi efetuada a verificação dos danos, mas apenas o monitoramento das plantas emergentes após o evento do fogo em que se efetuou a identificação da espécie e a contagem das plantas presentes.

As espécies foram relacionadas e ordenadas conforme a família botânica, nome científico, hábito de vida (HV), nome vulgar e nível de abordagem em que ocorreram. A cada espécie foi calculado o Índice de Valor de Importância (IVI), o qual baseia-se na média dos parâmetros fitossociológicos percentuais relativos de densidade (número de indivíduos), frequência (número de parcelas em que ocorre) e dominância (área basal) (Müller-Dombois and Elleberg 1974).

No monitoramento dos níveis I e II, os indivíduos foram avaliados, por meio de exame visual, quanto à mortalidade. Considerou-se morto o indivíduo encontrado em um estado totalmente seco (tronco, galhos e folhagem), aparentando não mais ter vida. A mortalidade no Nível I foi avaliada em seis classes diamétricas, a saber: a) 5 cm ≤ DAP < 10 cm; b) 10 cm ≤ DAP < 30 cm; c) 30 cm ≤ DAP < 50 cm; d) 50 cm ≤ DAP < 70 cm; e) 70 cm ≤ DAP < 90 cm; e f) DAP ≥ 90 cm.

Nos níveis I e II o número total de indivíduos não variou no decorrer do monitoramento, pois os indivíduos destruídos, ou suprimidos, que não mais foram encontrados (na maioria de pequeno porte) em relação à 1ª avaliação receberam a classificação “sem informação”. Também não foram consideradas as possíveis mudanças de classes diamétricas (ingressos decorridos do crescimento das árvores ao longo do monitoramento), mas apenas a medida do DAP da 1ª avaliação.

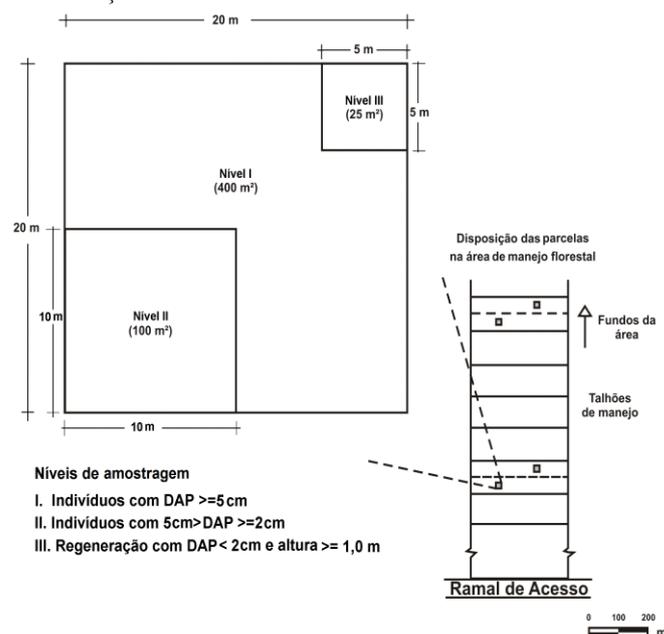


Figura 3. Níveis de abordagem e distribuição das parcelas amostrais permanentes em uma pequena propriedade componente da área do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Indivíduos monitorados

Os indivíduos ocorrentes na avaliação inicial (1ª) de acordo com o hábito de vida, em cada nível de abordagem, foram: Nível I - total de 1856 indivíduos, sendo 1590 (85,7%) árvores lenhosas, 151 (8,1%) palmeiras e 115 (6,2%) cipós; Nível II - total de 974 indivíduos, sendo 812 (83,4%) árvores lenhosas, 14 (1,4%) palmeiras e 148 (15,2%) cipós. No Nível III ocorreu na avaliação inicial um total de 73 espécies, sendo 65 (89,1%) de árvores lenhosas, duas (2,7%) de palmeiras e seis (8,2%) de cipós.

Composição de espécies

Conjuntamente nos três níveis de abordagem e no decorrer das cinco avaliações do estudo foi reconhecido em campo um total de 218 espécies, pertencentes a 153 gêneros e a 54 famílias botânicas (Tabela 1).

As famílias com o maior número de espécies conjuntamente nos três níveis de abordagem foram: Fabaceae (36); Rubiaceae (15); Malvaceae (14); Moraceae (13); Arecaceae (11);

Annonaceae (8); Meliaceae (7) e Sapotaceae (7). Os gêneros mais freqüentes em número de espécies foram: *Inga* (6); *Aspidosperma* (4); *Pseudolmedia* (4); *Trichilia* (4); *Bauhinia* (3); *Brosimum* (3); *Cordia* (3) e *Vismia* (3).

No Nível I foi identificado em campo um total de 173 espécies, sendo 156 (90,2%) árvores lenhosas, 10 (5,8%) palmeiras e 7 (4,0%) cipós. As famílias mais freqüentes em número de espécies foram: Fabaceae (33); Malvaceae (13); Moraceae (11); Rubiaceae (11); Arecaceae (9); Annonaceae (8); Meliaceae (7) e Sapotaceae (7). Os gêneros mais freqüentes em número de espécies foram: *Inga* (5); *Trichilia* (4); *Aspidosperma* (3); *Brosimum* (3) e *Pseudolmedia* (3).

No Nível II foi identificado em campo um total de 96 espécies, sendo 87 (90,6%) árvores lenhosas, 3 (3,1%) palmeiras e 6 (6,3%) cipós. As famílias mais freqüentes em número de espécies foram: Moraceae (11); Fabaceae (9); Malvaceae (7); Rubiaceae (6); Sapotaceae (5); Annonaceae (4) e Euphorbiaceae (4). Os gêneros mais freqüentes em número de espécies foram: *Aspidosperma* (3); *Cordia* (3); *Inga* (3) e *Pseudolmedia* (3).

Tabela 1. Relação das espécies ocorrentes no local do estudo distribuídas por família botânica, hábito de vida e nível de ocorrência.

Família	Nome científico	HV	Nome vulgar	Ocorr.	
Adoxaceae	1. <i>Sambucus</i> sp. L.	A	Sabugueiro-bravo	III	
	2. <i>Sambucus</i> sp. L.	A	Sabugueiro-da-mata	I	
Anacardiaceae	3. <i>Spondias lutea</i> L.	A	Cajá	III	
	4. <i>Spondias mombin</i> L.	A	Taperebá	III	
Annonaceae	5. <i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	A	Envira-de-porco	I	
	6. <i>Annona ambotay</i> Aubl.	A	Envira-fedorenta	I, II	
	7. <i>Duguetia macrophylla</i> R. E. Fr.	A	Envira-conduru	I	
	8. <i>Ephedranthus guianensis</i> R.E.Fr.	A	Envira-preta	I, II	
	9. <i>Guatteria</i> sp. Ruiz & Pav.	A	Envira-fofa	I, II, III	
	10. <i>Onychopetalum lucidum</i> R. E. Fr.	A	Envira-caju	I, II	
	11. <i>Rollinia exsucca</i> (DC.) A.DC.	A	Ata-brava	I, III	
	12. <i>Xylopi</i> sp. L.	A	Envira-vassourinha	I	
	Apocynaceae	13. <i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	A	Carapanaúba-amarela	I, II
		14. <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	A	Pereiro	II
15. <i>Aspidosperma oblongum</i> A. DC.		A	Carapanaúba-preta	I	
16. <i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC.		A	Amarelão	I, II, III	
17. <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson		A	Sucuuba	I, III	
18. <i>Tabernaemontana heptanphyllum</i>		A	Grão-de-galo	I	
Araceae	19. <i>Philodendron</i> sp. Schott	C	Cipó-ambé	II	
Araliaceae	20. <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch	A	Morototó	III	
Arecaceae	21. <i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	P	Tucumã	I	
	22. <i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	P	Murmuru	I, III	
	23. <i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	P	Ouricuri	I	
	24. <i>Bactris gaviona</i> (Trail) Trail ex Drude	P	Marajá-açu	II	
	25. <i>Bactris monticola</i> Barb. Rodr.	P	Marajá	II, III	
	26. <i>Euterpe preclatoria</i> Mart.	P	Açaí	I, II, III	
	27. <i>Iriarteia deltoidea</i> Ruiz & Pav.	P	Paxiubão	I	
	28. <i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	P	Inajá	I	
	29. <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	P	Bacaba	I	
	30. <i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	P	Pataua	I	
	31. <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	P	Paxiubinha	I, III	
	Asteraceae	32. <i>Vernonia ferruginea</i> Less.	A	Assa-peixe	III
Bignoniaceae	33. <i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	C	Cipó-cruz	I, II	
	34. <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	A	Marupá	I, III	
Boraginaceae	35. <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	A	Ipê-amarelo	I, II, III	
	36. <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	A	Freijó	I, II, III	

	37.	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	A	Pau-de-formiga	II, III
	38.	<i>Cordia</i> sp. L.	A	Freijó-branco	II, III
Bursaceae	39.	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	A	Breu-manga	I, II, III
	40.	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	A	Breu-vermelho	I, II, III
Cannabaceae	41.	<i>Celtis</i> sp. L.	A	Farinha-sêca	I, II, III
	42.	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	A	Periquiteira	III
Capparaceae	43.	<i>Capparis</i> sp. L.	A	Pau-catinga	I
Caricaceae	44.	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	A	Jaracatiá	III
Caryocaraceae	45.	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	A	Piqui	I
Celastraceae	46.	<i>Cheiloclinium</i> sp. Miers	A	Xixuá-folha-miúda	I
	47.	<i>Maytenus</i> sp. Molina	A	Xixuá	I, II
	48.	<i>Salacia</i> sp. L.	C	Cipó-xixuá	I
Chrysobalanaceae	49.	<i>Hirtella</i> sp. L.	A	Macucu	I, II
	50.	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	A	Caripé-vermelho	I, II
Clusiaceae	51.	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) Planch. & Triana	A	Bacuri-de-espinho	I
	52.	<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	A	Bacuri	I, II, III
Combretaceae	53.	<i>Terminalia</i> sp. L.	A	Imbirindiba-amarela	I
Dilleniaceae	54.	<i>Davilla</i> sp. Vand.	C	Cipó-de-fogo	I, II, III
Euphorbiaceae	55.	<i>Acalypha</i> sp. L.	A	Maria-preta	I, II, III
	56.	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	A	Seringa-verdadeira	I, II, III
	57.	<i>Hura crepitans</i> L.	A	Açacu	I, II, III
	58.	<i>Sapium marmieri</i> Huber	A	Burra-leiteira	I, II, III
	59.	<i>Sapium</i> sp. Jacq.	A	Seringarana	I
Fabaceae	60.	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	A	Espinheiro-preto	I, II, III
	61.	<i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.	A	Cumarú-cetim	I, II, III
	62.	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.	C	Cipó-escada-de-jabutí	I
	63.	<i>Bauhinia</i> sp.	A	Capa-bode	I
	64.	<i>Bauhinia</i> sp. L.	A	Mororó-branco	III
	65.	<i>Calliandra</i> sp. Benth.	A	Bordão-de-velho	I
	66.	<i>Cassia lucens</i> Vogel	A	São-joão	I, III
	67.	<i>Clitoria</i> sp. L.	A	Feijãozinho	I
	68.	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	A	Copaíba	I
	69.	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	A	Tamarina	I
	70.	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	A	Cumarú-ferro	I, III
	71.	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	A	Fava-orelinha	I
	72.	<i>Erythrina glauca</i> Willd.	A	Mulungu	I, III
	73.	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	A	Jutaí	I, III
	74.	<i>Hymenolobium</i> sp. Benth.	A	Angelim	I
	75.	<i>Inga</i> sp. Mill.	A	Ingá	I, III
	76.	<i>Inga</i> sp. Mill.	A	Ingá-chata	I, II
	77.	<i>Inga</i> sp. Mill.	A	Ingá-copaíba	III
	78.	<i>Inga</i> sp. Mill.	A	Ingá-mirim	I
	79.	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	A	Ingá-vermelha	I, II, III
	80.	<i>Inga velutina</i> Willd.	A	Ingá-peluda	I, II, III
	81.	<i>Machaerium</i> sp. Pers.	C	Cipó-sangue	I
	82.	<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason	A	Pororoca	I
	83.	Ni	A	Sucupira-mirim	I, II
	84.	<i>Parkia</i> sp. R. Br.	A	Angico	I
	85.	<i>Pithecellobium</i> sp. Mart.	A	Ingá-verde	I, II, III
	86.	<i>Platymiscium duckei</i> Huber	A	Violeta	I
	87.	<i>Platypodium</i> sp. Vogel	A	Abiurana-de-quina	I, II
	88.	<i>Poeppigia procera</i> C. Presl	A	Pintadinho	I, III
	89.	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	A	Pau-sangue	I
	90.	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	A	Taxi-branco	I
	91.	<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	A	Bajinha	III
	92.	<i>Swartzia platygyne</i> (Benth.) Ducke	A	Pitaíca	I

	93.	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	A	Taxi-preto	I, II, III
	94.	<i>Vatairea sericea</i> (Ducke) Ducke	A	Sucupira-amarela	I
	95.	<i>Vatairea</i> sp. Aubl.	A	Angelim-amargoso	I, III
Flacourtiaceae	96.	Ni	A	Fruto-de-macaco	I
Hypericaceae	97.	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	A	Lacre-branco	III
	98.	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	A	Lacre	III
	99.	<i>Vismia japurensis</i> Reichardt	A	Lacre-vermelho	III
Icacinaceae	100.	<i>Humirianthera</i> sp. Huber	C	Surucuína	III
Lamiaceae	101.	<i>Aegiphila</i> sp. Jacq.	A	Fumo-bravo	III
Lauraceae	102.	<i>Licaria</i> sp. Aubl.	A	Louro-chumbo	I
	103.	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	A	Itáuba	I
	104.	<i>Nectandra</i> sp. Rol. ex Rottb.	A	Louro-amarelo	I, II
	105.	Ni	A	Louro-fofo	III
	106.	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	A	Louro-preto	I, II, III
	107.	<i>Ocotea</i> sp. Aubl.	A	Louro	I
Lecythydaceae	108.	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	A	Castanha-do-brasil	I, II, III
	109.	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex O. Berg) Miers	A	Matamatá	I
	110.	<i>Couratari macrosperma</i> A. C. Sm.	A	Tauari	I, II, III
Malvaceae	111.	<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	A	Pente-de-macaco	I, III
	112.	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	A	Malva-pente-de-macaco	I, II, III
	113.	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	A	Samaúma	I, III
	114.	<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K.Schum.	A	Samaúma-preta	I
	115.	<i>Guazuma</i> sp. Mill.	A	Mutamba	I
	116.	<i>Herrania</i> sp. Goudot	A	Cacau-jacaré	I, II
	117.	Ni	A	Cacauí	I, II
	118.	Ni	A	Samaúma-de-tabocal	I, II
	119.	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	A	Algodoeiro	I, III
	120.	<i>Pseudobombax</i> sp.	A	Embiratanha	I
	121.	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	A	Envira-sapotinha	II
	122.	<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum.	A	Xixá	I, II, III
	123.	<i>Theobroma cacao</i> L.	A	Cacau-da-mata	I, II, III
	124.	<i>Theobroma obovatum</i> Klotzsch ex Bernouilli	A	Cupuaçu-bravo	I, III
Melastomataceae	125.	<i>Miconia</i> sp Ruiz & Pav.	A	Buxixu	I, II, III
	126.	<i>Miconia</i> sp Ruiz & Pav.	A	Buxixu-cinzento	I
Meliaceae	127.	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	A	Andiroba	I, II, III
	128.	<i>Cedrela odorata</i> L.	A	Cedro-rosa	I, III
	129.	<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	A	Jitó	I, II
	130.	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	A	Maraximbé-vermelho	I
	131.	<i>Trichilia poeppigii</i> C. DC.	A	Maraximbé-branco	I, II
	132.	<i>Trichilia</i> sp.	A	Murici-preto	I, II
	133.	<i>Trichilia</i> sp. P. Browne	A	Breu-maxixe	I
Mimosaceae	134.	Ni	A	Fava-paricá	III
	135.	Ni	A	Faveira	III
Moraceae	136.	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	A	Mururé	I, II
	137.	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	A	Inharé	I, III
	138.	<i>Brosimum uleanum</i> Mildbr.	A	Manitê	I, II, III
	139.	<i>Castilla ulei</i> Warb.	A	Caucho	I, III
	140.	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	A	Guariúba	I, II
	141.	<i>Ficus</i> sp. L.	A	Apuí	I
	142.	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	A	Tatajuba	III
	143.	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	A	Pama-caucho	I
	144.	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	A	Pama-preta	I, II, III
	145.	<i>Pseudolmedia murure</i> Standl.	A	Pama-amarela	I, II, III
	146.	<i>Pseudolmedia</i> sp.	A	Pama-ferro	I
	147.	<i>Pseudolmedia</i> sp.	A	Pama-muiratinga	II
	148.	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	A	Jaca-brava	I, II, III

Myristicaceae	149.	<i>Iryanthera paradoxa</i> (Schwacke) Warb.	A	Ucuuba-punã	I, II
	150.	<i>Virola multiflora</i> (Standl.) A.C. Sm.	A	Ucuuba-folha-fina	I
	151.	<i>Virola</i> sp. Aubl.	A	Ucuuba	II
Myrtaceae	152.	<i>Eugenia</i> sp. L.	A	Araçá	I, II, III
	153.	<i>Psidium araca</i> Raddi	A	Araçá-goiaba	I, II
Ni	154.	Ni	A	Abiu-manso	I, II
Ni	155.	Ni	A	Andiroba-amargosa	I
Ni	156.	Ni	A	Cambuí	I
Ni	157.	Ni	A	Caripé-de-várzea	I
Ni	158.	Ni	A	Caripé-preto	II
Ni	159.	Ni	P	Carnaubinha	I, III
Ni	160.	Ni	A	Carocinho	I
Ni	161.	Ni	C	Cipó-preto	I, II, III
Nyctaginaceae	162.	<i>Neea</i> sp. Ruiz & Pav.	A	João-mole	I, II, III
Olacaceae	163.	<i>Heisteria ovata</i> Benth.	A	Itaubarana	I
	164.	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	A	Acariquara	I
Piperaceae	165.	<i>Piper hispidinervum</i> C. DC.	A	Pimenta-longa	II, III
Polygonaceae	166.	<i>Coccoloba paniculata</i> Meisn.	A	Coaçu	I
Putranjivaceae	167.	<i>Drypetes</i> sp. Vahl	A	Cernambi-de-índio	I, II
	168.	<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	A	Angelca	I, II
Rhamnaceae	169.	<i>Colubrina</i> sp.	A	Capoeiro	II, III
	170.	<i>Gouania</i> sp. Jacq.	C	Cipó-vick	III
Rubiaceae	171.	<i>Amaioua</i> sp. Aubl.	A	Canela-de-veado	I
	172.	<i>Alseis</i> sp. Schott	A	Taboarana	I
	173.	<i>Alseis</i> sp. Schott	A	Tamanqueiro	II, III
	174.	<i>Calycophyllum acreanum</i> Ducke	A	Mamalu	I, III
	175.	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook.f. ex K.Schum.	A	Mulateiro	III
	176.	<i>Genipa americana</i> L.	A	Jenipapo	I, II, III
	177.	<i>Guettarda</i> sp. L.	A	Quina-quina	I
	178.	Ni	A	Gema-de-ovo	I
	179.	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	A	Capança-preta	II
	180.	<i>Psychotria</i> sp. L.	A	Taboquinha	I, II, III
	181.	<i>Randia</i> sp. L.	A	Casca-dôce	I
	182.	<i>Sickingia tinctoria</i> (Kunth) K. Schum.	A	Pau-brasil	I
	183.	<i>Uncaria</i> sp. Schreb.	C	Cipó-espera-ai	I, II, III
	184.	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd.) DC.	C	Cipó-unha-de-gato	III
	185.	<i>Warscewiczia</i> sp.	A	Lingua-de-cachorro	I, II
Rutaceae	186.	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl.	A	Pau-d'arquinho	I, II
	187.	<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	A	Pirarara	I, II, III
	188.	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	A	Limãozinho	I, III
	189.	<i>Zanthoxylum</i> sp.	A	Limãozinho-amarelo	II, III
Salicaceae	190.	<i>Banara nitida</i> Spruce ex Benth.	A	Cabelo-de-cutia	I
	191.	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	A	Laranjinha	I, II, III
	192.	<i>Casearia</i> sp. Jacq.	A	Caferana	I, II
Sapindaceae	193.	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	A	Taxirana	I, II
	194.	<i>Matayba</i> sp. Aubl.	A	Pitomba-da-mata	I
	195.	<i>Paullinia</i> sp. L.	C	Cipó-guarana-bravo	III
	196.	<i>Toulicia</i> sp. Aubl.	A	Breu-pitomba	I, II, III
Sapotaceae	197.	<i>Chrysophyllum auratum</i> Miq.	A	Abiurana-folha-cinzenta	I, II
	198.	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.	A	Abiurana-vermelha	I
	199.	<i>Manilkara surinamensis</i> (Miq.) Dubard	A	Maçaranduba	I
	200.	<i>Micropholis</i> sp (Griseb.) Pierre	A	Abiurana-abiu	I, II
	201.	Ni	A	Abiu-branco	III
	202.	<i>Pouteria</i> sp. Aubl.	A	Abiurana	I, II, III
	203.	<i>Urbanella</i> sp.	A	Abiurana-de-massa	I, II
Siparunaceae	204.	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	A	Capitiú-macumbeiro	I, II, III

Solanaceae	205.	<i>Solanum</i> sp. L.	A	Jurubeba	III
Ulmaceae	206.	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	A	Envira-iôdo	I
	207.	<i>Ampelocera ruizii</i> Klotzsch	A	Cafezinho	II
Urticaceae	208.	<i>Cecropia leucoma</i> Miq.	A	Imbaúba-branca	III
	209.	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	A	Imbaúba-gigante	I, III
	210.	Ni	A	Urtiga	III
	211.	<i>Pourouma aspera</i> Trécul	A	Torém-de-lixia	I, II
	212.	<i>Pourouma</i> sp. Aubl.	A	Torém	II, III
Verbenaceae	213.	<i>Urera</i> sp. Gaudich.	A	Urtiga-branca	I, III
	214.	<i>Petrea</i> sp. L.	C	Cipó-pau	II
Violaceae	215.	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	A	Gogó-de-guariba	I
	216.	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith	A	Canela-de-velho	I, II, III
	217.	<i>Rinoreocarpus</i> sp. Ducke	A	Pau-estalador	I, III
Vochysiaceae	218.	<i>Qualea tessmannii</i> Mildbr.	A	Catuaba	I, II

Em que: HV = hábito de vida; A = árvore lenhosa; C = cipó; P = palmeira; Ocorr. = níveis de amostragem de ocorrência da espécie; Ni = não identificado.

No Nível III foi identificado em campo na avaliação inicial (correspondente à 2ª avaliação do monitoramento, dado que a regeneração se encontrava destruída na 1ª avaliação) um total de 73 espécies. Na avaliação final (5ª) foram identificadas 104 espécies e as famílias mais freqüentes em número de espécies foram: Fabaceae (17); Malvaceae (7); Moraceae (7); Rubiaceae (6); Urticaceae (5); Arecaceae (4) e Euphorbiaceae (4). Os gêneros mais freqüentes em número de espécies foram: *Inga* (4); *Cordia* (3) e *Vismia* (3).

Mortalidade das árvores

Na última avaliação (5ª) do monitoramento foram constatadas elevadas taxas de mortalidade das árvores (acima de 67% para o total). Em relação à mortalidade por classe diamétrica, foi observada uma relação inversa entre a taxa e o tamanho dos indivíduos, ou seja, quanto menor o tamanho dos indivíduos maiores foram as taxas de mortalidade e vice-versa (Tabela 2).

Tabela 2. Mortalidade das árvores por classe diamétrica na 5ª avaliação dos níveis I (DAP \geq 5 cm) e II (5 cm > DAP \geq 2 cm) de abordagem.

Nível de Abordagem	Classe Diamétrica	Nº Total de Indivíduos	Mortalidade	
			Absoluta	%
Nível II	2 cm \leq DAP < 5 cm	974	780	80,1
	5 cm \leq DAP < 10 cm	1052	751	71,4
	10 cm \leq DAP < 30cm	685	331	48,3
Nível I	30cm \leq DAP < 50 cm	84	26	31,0
	50cm \leq DAP < 70cm	27	15	55,6
	70cm \leq DAP < 90cm	4	0	0,0
	DAP \geq 90cm	4	0	0,0
	Total	2830	1903	67,2

Entre os hábitos de vida foi observado que as palmeiras, seguidas das árvores lenhosas e dos cipós, são as que apresentam maior resiliência aos impactos do fogo. Os percentuais totais de indivíduos mortos e suprimidos no Nível I, por exemplo, para os três hábitos de vida foram, respectivamente, na 1ª e a 5ª avaliações: palmeiras 11,9% e 37,0%; árvores lenhosas 31,2% a 61,7%; e cipós 36,8% a 74,4%.

A taxa de mortalidade das espécies dos níveis I e II na 5ª avaliação do monitoramento foi bastante variável. Entre as 40 espécies com maior IVI, as quais representam mais da metade (55,0%) do total (soma dos IVI's das espécies), destacaram-se Torém, Taboquinha, Farinha-sêca, Taxi-preto, Cernambi-de-indio e Inga-vermelha como aquelas que apresentaram as maiores taxas de mortalidade (acima de 80%). Por outro lado, as espécies Castanheira, Tamanqueiro, Tauari, Ipê-amarelo e Burra-leiteira tiveram destaque como aquelas com as menores taxas de mortalidade (abaixo de 40%) entre as 40 de maior IVI (Figura 4). Embora requisitem estudos mais apurados, tais informações podem ser interpretadas como indicativos da suscetibilidade ou resiliência das espécies a eventos de fogo.

No Nível I a taxa de mortalidade (indivíduos mortos e suprimidos) apresentou aumento crescente no decorrer das avaliações realizadas, atingindo, na 5ª avaliação, a 1123 indivíduos ou 60,5% do total dos indivíduos ocorrentes nas parcelas amostrais. Ressalta-se que as classes diamétricas inferiores foram as que concentraram maior número de indivíduos mortos e suprimidos e, portanto, têm maior peso nessa taxa. Do ponto de vista de resiliência da floresta, o resultado mais importante foi em relação aos indivíduos classificados sem dano aparente, em que houve substancial aumento no decorrer das avaliações, passando de 46 (2,5%) na 1ª avaliação para 529 (28,5%) na 5ª avaliação.

No Nível II as taxas de mortalidade foram ainda mais elevadas do que a classe diamétrica mais impactada do Nível I (5 cm \leq DAP < 10 cm). No entanto, ao contrário do ocorrido em todas (exceto as duas superiores) as classes diamétricas do Nível I, foi verificado no decorrer do monitoramento, embora de modo pouco acentuado, decréscimo dos indivíduos mortos e suprimidos (juntos), passando de 835 (85,7%) na 1ª avaliação para 780 (80,1%) na 5ª avaliação. Isoladamente, os indivíduos suprimidos (sem informação)

tiveram expressivo crescimento, passando de 10 (1,0%) na 2ª avaliação do monitoramento para 235 (24,1%) na 5ª avaliação. Quanto aos indivíduos classificados sem dano aparente houve

aumento até a 4ª avaliação, passando de 26 (2,7%) para 68 (7,0%), no entanto, decresceu na 5ª avaliação com 58 (6,0%) indivíduos.

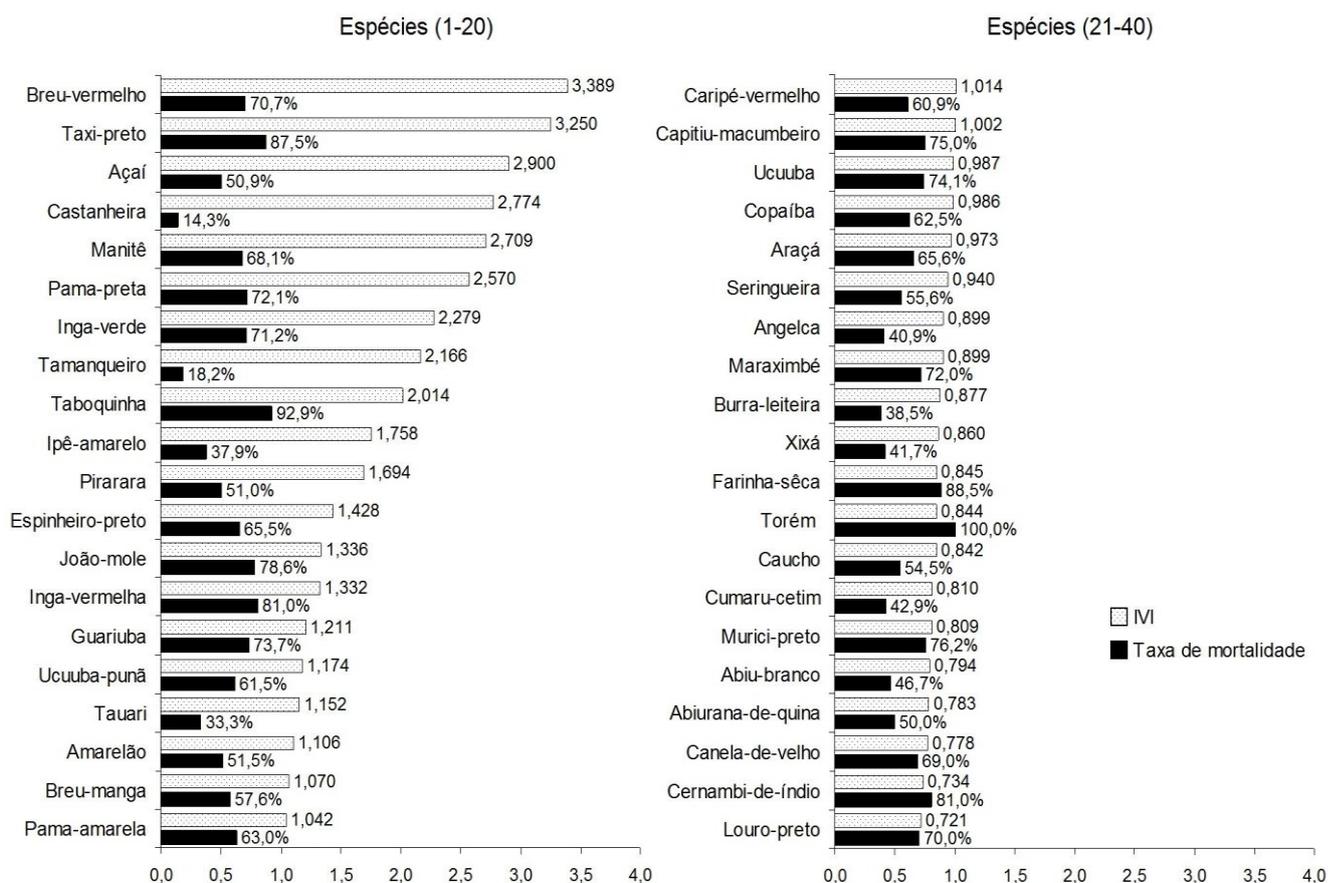


Figura 4. Taxa de mortalidade das 40 espécies com o maior Índice de Valor de Importância (IVI) dos níveis I (DAP ≥ 5 cm) e II (5 cm > DAP ≥ 2 cm) de abordagem na 5ª avaliação do monitoramento.

Alterações na composição de espécies

Na última avaliação (5ª) do Nível I, excluídos os indivíduos mortos e suprimidos, foram identificadas 146 espécies, das quais 130 (89,0%) foram árvores lenhosas, 10 (6,8%) palmeiras e 6 (4,1%) cipós, deste modo, a redução verificada em relação a condição original foi de 27 espécies, e destas, 26 são de árvores lenhosas e uma de cipó, nenhuma palmeira. Para o Nível II, na última avaliação (5ª), foram identificadas 65 espécies, das quais 61 (93,8%) foram árvores

lenhosas, duas palmeiras (3,1%) e dois cipós (3,1%), assim, a redução verificada em relação à condição original foi de 31 espécies, e destas, 26 são de árvores lenhosas, uma de palmeira e quatro de cipós.

A Tabela 3 mostra as alterações, em termos absolutos e percentuais, quanto ao número de espécies, gêneros e famílias botânicas nos três níveis de abordagem entre a 1ª e a 5ª avaliações do monitoramento.

Tabela 3. Número de espécies, gêneros e famílias botânicas identificadas e incremento verificado entre a 1ª e a 5ª avaliações dos níveis I (DAP ≥ 5 cm), II (5 cm > DAP ≥ 2 cm) e III (regeneração com DAP < 2 cm e altura ≥ 1,0 m) de abordagem.

Nível de Abordagem	Grupo	Avaliação		Incremento	
		1ª	5ª	Absoluto	%
Nível I	Espécies	173	146	-27	-15,6
	Gêneros	133	113	-20	-15,0
	Famílias	40	38	-2	-5,0
Nível II	Espécies	96	65	-31	-32,3
	Gêneros	76	53	-23	-30,3
	Famílias	37	28	-9	-24,3
Nível III	Espécies	73	104	31	42,5
	Gêneros	59	81	22	37,3
	Famílias	34	39	5	14,7

Dentre as 27 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível I, destacam-se as de interesse comercial madeireiro, tais como: Angico, Cedro rosa, Imbirindiba-amarela, Itaúba, Mamalu, Samaúma e Violeta. Os gêneros ausentes foram: *Acalypha*, *Ampelocera*, *Calycophyllum*, *Cecropia*, *Cedrela*, *Dialium*, *Galipea*, *Hirtella*, *Leonia*, *Mezilaurus*, *Nectandra*, *Ochroma*, *Parkia*, *Platypodium*, *Pourouma*, *Psidium*, *Sclerolobium*, *Swartzia*, *Terminalia* e *Xylopia*. As famílias ausentes foram: Combretaceae e Ulmaceae.

Dentre as 31 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível II, destacam-se as de interesse comercial madeireiro e não madeireiro, tais como: Cafezinho, Cernambi-de-índio, Guariúba, Jenipapo, Laranjinha e Seringueira. Os gêneros ausentes foram: *Acacia*, *Acalypha*, *Ampelocera*, *Annona*, *Apeiba*, *Casearia*, *Clarisia*, *Davilla*, *Genipa*, *Hevea*, *Matayba*, *Miconia*, *Micropholis*, *Nectandra*, *Petrea*, *Philodendron*, *Piper*, *Pourouma*, *Pouteria*, *Quararibea*, *Rheedia*, *Uncaria* e *Urbenella*. As famílias ausentes foram: Araceae, Clusiaceae, Dilleniaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Salicaceae, Ulmaceae, Urticaceae e Verbenaceae.

Dentre as 31 espécies acrescidas na 5ª avaliação em relação à 1ª do Nível III, destacam-se as de interesse madeireiro e não madeireiro, tais como: Andiroba, Angelim-amargoso, Cumaru-ferro, Jutai e Mamalu. Os gêneros acrescidos foram: *Astrocaryum*, *Carapa*, *Celtis*, *Colubrina*, *Dipteryx*, *Euterpe*, *Gouania*, *Guatteria*, *Himatanthus*, *Hymenaea*, *Miconia*, *Neea*, *Pouteria*, *Protium*, *Pseudolmedia*, *Rinoreaocarpus*, *Siparuna*, *Sterculia*, *Tachigali*, *Theobroma*, *Toulicia* e *Vatairea*. As famílias acrescidas foram: Melastomataceae, Nyctaginaceae, Rhamnaceae, Sapotaceae e Siparunaceae.

Índice da diversidade de Shannon

O índice de Shannon (H'), como medida da diversidade de espécies dos níveis I e II da área do estudo, calculado para a 1ª e para a 5ª avaliações, revelou que não houve redução da diversidade entre essas avaliações, mas aumento para o Nível I e estabilidade para o Nível II. Quanto maior for o valor de H' maior é a diversidade florística da população em estudo (Magurran 1988). Para o Nível I, os índices H' calculados foram de 4,38 e 4,49 para a 1ª e a 5ª avaliações, respectivamente, indicando que houve aumento na diversidade. Para o Nível II, os índices H' calculados foram de 3,62 para ambas as

avaliações (1ª e 5ª), indicando que não houve alterações na diversidade. Deste modo, os índices calculados, para ambos os níveis divergem dos dados absolutos apresentados na Tabela 3, os quais apontam decréscimo da diversidade. Portanto, os valores encontrados de H' demonstram que o índice de Shannon não retratou adequadamente as alterações ocorridas na composição florística dos níveis I e II de amostragem.

Acréscimos no Nível III de espécies ausentes nos níveis I e II

As espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível I e que foram acrescidas no Nível III na 5ª avaliação foram sete, a saber: Algodoeiro, Cedro-rosa, Imbaúba-gigante, Inharé, Mamalu, Maria-preta e Samaúma. Portanto, das 27 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível I mantiveram-se ausentes nas áreas das parcelas amostrais 20 espécies. Das sete espécies de interesse comercial madeireiro ausentes no Nível I destacadas anteriormente, apenas três (Cedro-rosa, Mamalu e Samaúma) tiveram reposição no Nível III. Dentre os 20 gêneros ausentes na 5ª avaliação do Nível I foram acrescidos no Nível III seis (*Acalypha*, *Calycophyllum*, *Cecropia*, *Cedrela*, *Ochroma* e *Xylopia*) e dentre as famílias não houve acréscimos.

As espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível II e que foram acrescidas no Nível III na 5ª avaliação foram treze, a saber: Abiurana, Bacuri, Buxixu, Cipó-de-fogo, Cipó-espereira, Jenipapo, Laranjinha, Malva-pente-de-macaco, Maria-preta, Pama-amarela, Pimenta-longa, Seringa-verdadeira e Torém. Desse modo, das 31 espécies ausentes na 5ª avaliação do Nível II mantiveram-se ausentes das áreas das parcelas amostrais 18 espécies. Das seis espécies de interesse madeireiro e não madeireiro ausentes no Nível II destacadas anteriormente, apenas duas (Jenipapo e Laranjinha) tiveram reposição no Nível III. Dentre os 23 gêneros ausentes na 5ª avaliação do Nível II foram acrescidos 12 no Nível III (*Acalypha*, *Apeiba*, *Casearia*, *Davilla*, *Genipa*, *Hevea*, *Miconia*, *Piper*, *Pourouma*, *Pouteria*, *Rheedia* e *Uncaria*) e dentre as nove famílias ausentes foram acrescidas seis (Clusiaceae, Dilleniaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Salicaceae e Urticaceae).

A Tabela 4 mostra as ausências do número de espécies, gêneros e famílias, os respectivos acréscimos no Nível III e o déficit final na 5ª avaliação dos níveis I e II.

Tabela 4. Número de espécies, gêneros e famílias botânicas ausentes na 5ª avaliação dos níveis I (DAP \geq 5 cm) e II (5 cm $>$ DAP \geq 2 cm), acréscimos na 5ª avaliação do Nível III (regeneração com DAP $<$ 2 cm e altura \geq 1,0 m) e déficit nas áreas das parcelas amostrais.

Nível de Abordagem	Grupo	Ausências na 5ª Avaliação	Acréscimos no Nível III	Déficit
Nível I	Espécies	27	7	20
	Gêneros	20	6	14
	Famílias	2	0	2
Nível II	Espécies	31	13	18
	Gêneros	23	12	11
	Famílias	9	6	3

Alterações conjuntas na composição de espécies (níveis I, II e III)

Conjuntamente nos níveis I e II foi reconhecido um total de 191 espécies, pertencentes a 140 gêneros e 44 famílias botânicas. Entre as 58 espécies ausentes na 5ª avaliação dos níveis I e II juntos (27 + 31) houve coincidência para apenas três (Louro-amarelo, Maria-preta e Torém-de-lixia), significando que 55 espécies (28,8% das 191 ocorrentes) não mais foram encontradas nas parcelas amostrais desses níveis de abordagem. Destas 55 espécies, 20 foram reconhecidas na 5ª avaliação do Nível III, portanto, 35 espécies, ou 16,1% do total (218) das espécies reconhecidas nas parcelas amostrais, não mais foram encontradas na 5ª avaliação em qualquer

dos três níveis da abordagem. Para o Nível III não houve casos de espécies reconhecidas na avaliação inicial e que não foram encontradas na última avaliação.

As 35 espécies ausentes conjuntamente nos três níveis de abordagem são as seguintes: Abiurana-abiu, Abiurana-de-massa, Angico, Araçá-goíaba, Buxixu-cinzento, Caferana, Cafezinho, Cambuí, Carapanaúba-amarela, Cernambi-de-índio, Cipó-ambé, Cipó-escada-de-jabuti, Cipó-pau, Envira-fedorenta, Envira-iôdo, Envira-sapotinha, Envira-vassourinha, Gogó-de-guariba, Guariúba, Imbirindiba-amarela, Itaúba, Louro, Louro-amarelo, Macucu, Marajá-açu, Murici-preto, Pama-muiratinga, Pau-d'arquinho, Pitaíca,

Samaúma-de-tabocal, Tamarina, Taxi-branco, Taxirana, Torém-de-lixia e Violeta. Dessas espécies, 31 (88,5%) são árvores lenhosas, uma (8,6%) é palmeira e três (2,9%) são cipós.

Sobre o indicativo de uso dessas 35 espécies, a maioria (mais de 80%) possui algum tipo de utilidade para o homem ou à própria floresta, a saber: nove espécies (cerca de um quarto ou 25,7%) são de interesse comercial madeireiro reconhecido; 20 espécies (57,2%) possuem outros indicativos de usos (não madeireiros, importância ecológica na alimentação de animais silvestres, lenha e construção rústica); e apenas seis espécies (17,1%) não possuem uso determinado (Araujo and Silva 2000).

Em relação aos gêneros dos níveis I e II juntos, 21 (15,0%) dos 140 inicialmente reconhecidos não mais foram encontrados na 5ª avaliação e, destes, apenas sete foram reconhecidos na 5ª avaliação do Nível III, significando uma perda de quatorze gêneros (9,2% dos 153

ocorrentes) para o total dos reconhecidos nas parcelas amostrais. Esses gêneros são os seguintes: *Ampelocera*, *Dialium*, *Leonia*, *Mezilaurus*, *Nectandra*, *Parkia*, *Petrea*, *Philodendron*, *Platygodium*, *Quararibea*, *Sclerolobium*, *Swartzia*, *Terminalia* e *Xylopia*.

Quanto às famílias dos níveis I e II juntos, cinco (11,4%) das 44 inicialmente reconhecidas não mais foram encontradas na 5ª avaliação e, destas, apenas uma (Piperaceae) foi reconhecida na 5ª avaliação do Nível III, significando uma perda de quatro famílias (7,4% das 54 ocorrentes) para o total das reconhecidas nas parcelas amostrais. Essas quatro famílias são as seguintes: Araceae, Combretaceae, Ulmaceae e Verbenaceae

A Tabela 5 apresenta as modificações na composição de espécies quanto ao número de espécies, gêneros e famílias, entre a 1ª e a 5ª avaliações conjuntamente para os níveis I e II e para total das áreas das parcelas amostrais (níveis I, II e III juntos).

Tabela 5. Modificações na composição de espécies conjuntamente nos níveis I (DAP \geq 5 cm) e II (5 cm > DAP \geq 2 cm) e níveis I, II e III (regeneração com DAP < 2 cm e altura \geq 1,0 m) entre a 1ª e a 5ª avaliações.

Nível de Abordagem	Grupo	Avaliação		Incremento	
		1ª	5ª	Absoluto	%
Níveis I e II (juntos)	Espécies	191	136	-55	-28,8
	Gêneros	140	119	-21	-15,0
	Famílias	44	39	-5	-11,4
Níveis I, II e III (juntos)	Espécies	218	183	-35	-16,1
	Gêneros	153	139	-14	-9,2
	Famílias	54	50	-4	-7,4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados de redução da diversidade observados (15,6% no Nível I; 32,3% no Nível II; 28,8% nos níveis I e II juntos e 16,1% nos três níveis juntos) e a exclusão de várias espécies das parcelas amostrais (35 espécies ou 16,1% do total identificado) permitem inferir que a floresta em conjunto foi afetada e teve sua composição de espécies modificada em relação à condição original.

O aumento de 42,5% na diversidade de espécies do Nível III indica uma resposta positiva da regeneração natural e do banco de sementes da floresta à agressão do fogo. Contudo, embora o período do monitoramento (três anos e dois meses) seja relativamente curto, a lacuna de 35 espécies excluídas das parcelas amostrais, aliado a baixa reposição de espécies de interesse comercial na regeneração, sugere que a capacidade de regeneração da floresta também foi afetada.

Ainda que, em geral, tenha sido notado no decorrer do monitoramento um incremento acelerado e contínuo de indivíduos classificados sem danos aparente, o que poderia ser interpretado como um processo de recuperação da floresta frente ao fogo, as alterações da composição de espécies verificadas indicam que tal recuperação pode ser vista positiva apenas como reposição de biomassa (captura de carbono) e não em termos qualitativos.

AGRADECIMENTOS

Aos pequenos produtores rurais do projeto de manejo florestal comunitário do Projeto de Colonização Pedro Peixoto pela permissão de acesso às áreas florestais monitoradas e à própria Embrapa pelos recursos financeiros, materiais e humanos concedidos.

REFERÊNCIAS

- ACRE. 2006. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-econômico do Acre.** Zoneamento ecológico-econômico do Acre fase II: documento síntese: escala 1: 250.000. Rio Branco, AC: Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-Sustentável, 355 p.
- AGRITEMPO/INMET. 2009. **Campinas: Embrapa Informática Agropecuária.** Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=AC>>. Acesso em 12 fev 2014.
- Alencar A, Nepstad N et al. 2004. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica.** Manaus: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 89 p.
- Araujo HJB, Oliveira LC et al. 2013. Danos provocados pelo fogo sobre a vegetação natural em uma floresta primária no Estado do Acre, Amazônia Brasileira. **Ciência Florestal**, 23(2): 297-308.
- Araujo HJB and Silva IG. 2000. **Lista de espécies florestais do Acre: ocorrência com base em inventários florestais.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre. (Embrapa Acre. Documentos, 48), 77 p.
- Bagley JE, Desai AR et al. 2014. Drought and Deforestation: Has Land Cover Change Influenced Recent Precipitation Extremes in the Amazon? **Journal of Climate**, 27(1): 345–361.
- Balch JK, Nepstad DC et al. 2008. Negative fire feedback in a transitional forest of southeastern Amazonia. **Global Change Biology**, 14(10): 2276-2287.

- Barlow J and Peres C A. 2003. Fogo rasteiro: nova ameaça na Amazônia. **Ciência Hoje**, 34(199): 24-29.
- Brando PM, Nepstad DC et al. 2008. Drought effects on litterfall, wood production and belowground carbon cycling in an Amazon forest: results of a throughfall reduction experiment. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 363(1.498): 1839-1848.
- Brown IF, Schroeder W et al. 2006. Monitoring fires in southwestern Amazonia rain forests. **Transactions American Geophysical Union**, 87(26): 253-264.
- Cochrane M. A. 2003. Fire science for rainforests. **Nature**, 421: 913-919.
- Cox PM, Harris PP et al. 2008. Increasing risk of Amazonian drought due to decreasing aerosol pollution. **Nature**, 453: 212-215.
- Cox PM, Betts RA et al. 2004. Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. **Theoretical and Applied Climatology**, 78(1/3): 137-156.
- Cox PM, Betts RA et al. 2000. Acceleration of global warming due to carbon cycle feedbacks in a coupled climate model. **Nature**, 408: 184-187.
- Ferreira LV, Venticinque E and Almeida S. 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, 19(53): 157-166.
- IBGE. 2012. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2012**. Rio de Janeiro, 350 p.
- INPE. 2014. **Projeto PRODES: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes>>. Acesso em 11 fev 2014.
- INPE. 2005. **Seca na Amazônia em 2005**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492>. Acesso em 15 fev 2014.
- Laurance WL, Albernaz AKM et al. 2004. Deforestation in Amazonia. **Science**, 304(5674): 1109-1111.
- Lewis SL, Brando PM et al. 2011. The 2010 Amazon drought. **Science**, 331(6017): 554.
- Magurran AE. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Oxford: Blackwell Publishing, eds., 177 p.
- Marengo JA, Tomasella J et al. 2011. The Drought of 2010 in the Context of Historical Droughts in the Amazon Region. **Geophysical Research Letters**, 38(12): 1-5.
- Marengo JA, Nobre C et al. 2008. The drought of Amazonia in 2005. **Journal of Climate**, 21: 495-516.
- Marengo JA, Alves LM et al. 2007. Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade. Subprojeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. Relatório 5. Eventos extremos em cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais. **MMA/SBF/DCBio**. São Paulo, 73p.
- Margulis S. 2003. **Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira**. Brasília, DF: Banco Mundial, 100 p.
- Medvigy D, Walko RL et al. 2013. Simulated Changes in Northwest U.S. Climate in Response to Amazon Deforestation. **Journal of Climate**, 26(22): 9115-9136.
- Meggers BJ. 1994. Archeological evidence for the impact of mega-El Niño events on Amazonia during the past two millennia. **Climatic Change**, 28(4): 321-328.
- Mendoza ERH. 2003. **Susceptibilidade da floresta primária ao fogo em 1998 e 1999: estudo de caso no Acre, Amazônia Sul-Ocidental, Brasil**. 2003, 37 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.
- MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. 2013. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em 17 jul 2013.
- Müller-Dombois D and Ellemberg H. 1974. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 547 p.
- Nepstad DC, Lefebvre P et al. 2004. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. **Global Change Biology**, 10(5): 704-717.
- Nepstad DC, Moreira AG and Alencar A. 1999. **A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**. Brasília: IPAM, 202p.
- Nobre CA, Sampaio G and Salazar L. 2007. Mudanças climáticas e Amazônia. **Ciência e Cultura**, 59(3): 22-27.
- NYBG. **The New York Botanical Garden**. 2013. **The C. V. Starr Virtual Herbarium**. Disponível em: <<http://sciweb.nybg.org/Science2/vii2.asp>>. Acesso em 11 jul 2013.
- Phillips OL, Aragão LEOC et al. 2009. Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest. **Science**, 323(5919): 1344-1347.