

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
COORDENAÇÃO DE PESQUISAS EM TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - COTI**

**FUNDAÇÃO AMAZÔNICA DE DEFESA DA BIOSFERA - FDB
MINERAÇÃO RIO DO NORTE - MRN**

RELATÓRIO PRIMEIRO E SEGUNDO SEMESTRES - 2014

PROJETO

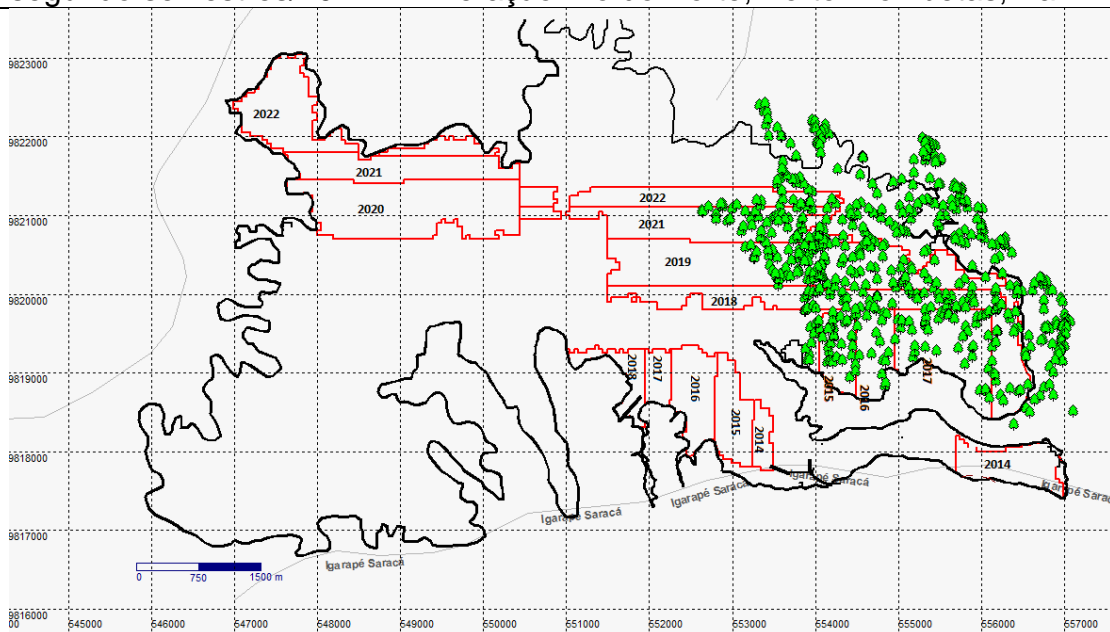
**MANEJO DE POPULAÇÕES NATURAIS DE COPAIBA, PLANTIOS E A
EXTRAÇÃO DE ÓLEO-RESINA NO PLATÔ MONTE BRANCO – MINERAÇÃO
RIO DO NORTE, PORTO TROMBETAS, PA.**

**MANAUS, AM
JANEIRO/2014**

INTRODUÇÃO

O inventário das copaibeiras adultas (DAP>10 cm), das plântulas, da regeneração natural e a coleta de óleo-resina das copaibeiras com DAP>30,0 cm foi feito nas áreas das encostas e platôs remanescentes e, em parte dos platôs das áreas programadas para serem mineradas nos anos de 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021 e 2022 na serra Monte Branco (Figura 1).

Figura 1 - Mapa da Serra Monte Branco com cronograma das áreas de lavra de bauxita e ponto de ocorrência das árvores de copaíba (*Copaifera* sp.) (DAP>10 cm)* das áreas de platô e encostas avaliadas no primeiro e segundo semestres/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.



Pontos de ocorrência das copaibeiras adultas – pontos verdes

Na avaliação da ocorrência dos indivíduos de copaíba, foram considerados na classe “plântulas” os indivíduos de copaíba com altura inferior a 30 cm. Na classe “Regeneração natural” as categorias de “Muda”, os indivíduos com altura >30 cm e até 1,5 m; na categoria “Vareta” os indivíduos com altura >1,5m e até 3,0 m; na categoria “Vara” os indivíduos com DAP ≤5,0 cm e até 3,0 m de altura e “Jovem” os indivíduos com DAP>5,0 cm e <10 cm. Os indivíduos com DAP>10 cm foram classificados como “Adultos”.

No primeiro semestre/2014 foram avaliados 120,5 ha nas encostas e 127 ha no

platô, com o total de 247,5 ha. Ocorreram 7.592 entre todas as classes e categorias de copaibeiras levantadas, sendo 7.479 nas encostas e 113 (DAP>10 cm) nos platôs.

No segundo semestre/2014 foram avaliados 205,63 ha nas encostas e 175,38 ha no platô, com o total de 381 ha. Ocorreram 4.625 indivíduos, entre todas as classes e categorias de copaibeiras levantadas, sendo 4.419 nas encostas e 206 (DAP>10 cm) nos platôs.

PRIMEIRO SEMESTRE/2014

1 - PLÂNTULAS

A tabela 1 mostra que ocorreram 7.286 plântulas nas encostas, com densidade de 60,46 plântulas/ha e frequência foi de 48,60 % com 20,01 indivíduos por parcela (25 x 50 m). O número médio de plântulas por árvore adulta foi de 76,70 (Tabela 1).

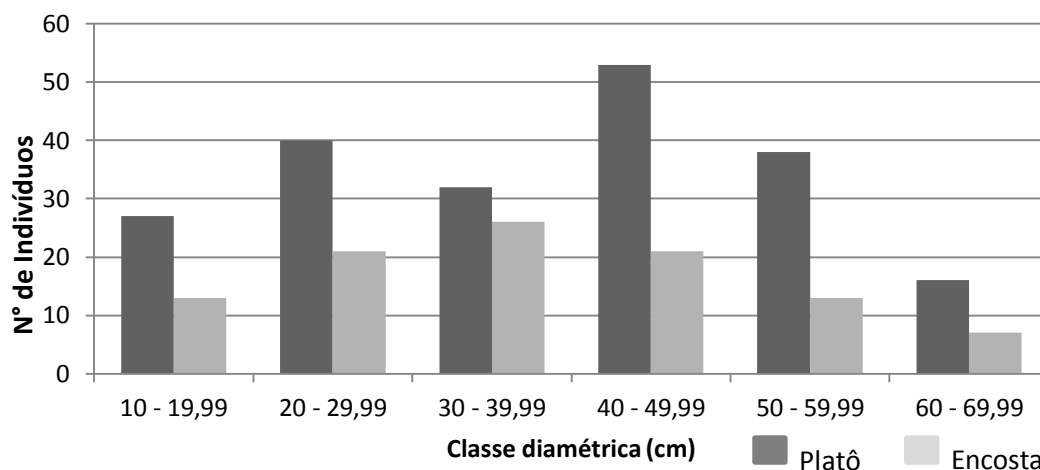
Tabela 1 – Ocorrência de plântulas (altura < 30 cm) de copaíba (*Copaifera sp.*) das áreas remanescentes de encostas avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Encosta
Número total de plântulas	7.286
Densidade (plântulas/ha)	60,46
Frequência (%)	48,60
Número médio de plântulas/árvore adulta	76,70

As plântulas distribuídas por classe diamétrica ocorreram em média 2,53 na classe 10-19,99 cm; 33,41 na classe 20-29,9 cm; 54,28 na classe 30-39,99 cm; 98,63 na classe 40-49,99 cm; 102,29 na classe 50-59,99 cm e de 36,5 na classe > 60,00 cm (Figura 2).

O número de plântulas aumentou com o aumento do DAP médio das copaibeiras e praticamente estabilizou nas classes 40-49,99 cm e de 50-59,99 cm e diminuiu significativamente na classe 60-69,99 cm.

Figura 2 – Número médio de plântulas (altura <30 cm) de copaíba (*Copaifera sp.*), por copaibeira adulta (DAP>10 cm) e classe diamétrica nas áreas remanescentes de encostas avaliadas no primeiro semestre/2014. Serra Monte Branco - Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas, Pa.



Os resultados evidenciam que as copaiibeiras com maior potencial para a coleta de plântulas da regeneração natural, estão entre aquelas com DAPs de 40-60 cm. As copaiibeiras com DAP maior que 60 cm diminuem a capacidade de produzir ou manter as plântulas nas proximidades da planta-mãe. Essas informações são importantes para o planejamento da coleta de sementes e mudas de copaíba para projetos de reflorestamento e/ou de estudos com sementes e mudas e no manejo de populações naturais da espécie.

2 - REGENERAÇÃO NATURAL: MUDA, VARETA, VARA E JOVEM

Ocorreram nas encostas 98 indivíduos da regeneração natural, sendo 69 mudas, 10 varetas, 8 varas e 11 jovens. A densidade das mudas foi de 0,77, de 0,08 das varetas, de 0,06 das varas, de 0,09 das jovens e do total de 0,81. A frequência foi de 7,05 nas mudas, de 1,00 nas varetas, de 0,80 nas varas, de 1,00 nas jovens e de 9,95 do total. O número médio de mudas por árvores adultas foi de 0,73, de vareta foi de 0,10, de vara foi de 0,08, de jovens foi de 0,12 e do total foi de 1,03 (Tabela 2).

Tabela 2 - Ocorrência da Regeneração Natural nas categorias muda, vareta, vara e jovem de copaíba (*Copaifera sp.*) nas áreas remanescentes de encostas avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

VARIÁVEL	Muda	Vareta	Vara	Jovem	TOTAL
Nº indivíduos	69	10	8	11	98
Densidade	0,77	0,08	0,06	0,09	0,81
Frequência	7,05	1,00	0,80	1,00	9,95
Nº/árvore adulta	0,73	0,10	0,08	0,12	1,03

Esses resultados mostram que à medida que aumenta o crescimento da regeneração natural o número de indivíduos diminui, principalmente entre as categorias de muda e vareta, com redução de cerca de 10 vezes.

Quando comparados os valores da densidade das plântulas (Tabela 1) para a de mudas (Tabela 2) a redução é de 78,5 vezes. Enquanto que o número médio de plântulas/árvore adulta foi 76,70 o da regeneração natural foi de 1,03.

3 – OCORRÊNCIA DE COPAIBEIRAS ADULTAS E VOLUME DE ÓLEO-RESINA DE COPAIBA COLETADO.

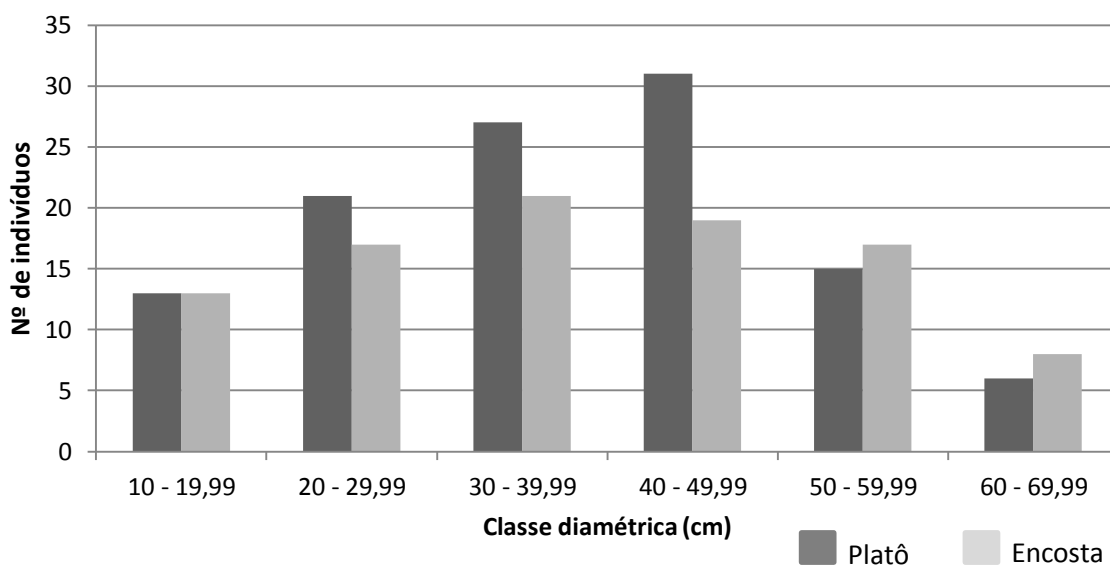
Foram encontradas 113 copaibeiras adultas nas áreas de platô e 95 nas de encostas, totalizando 208. A densidade foi de 0,89 no platô, de 0,79 na encosta e de 0,84 no total. A frequência foi de 10,82 no platô, de 9,23 na encosta e de 10,05 no total (Tabela 3).

Tabela 3 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (DAP>10,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	113	95	208
Densidade (árv/ha)	0,89	0,79	0,84
Frequência	10,82	9,23	10,05

No platô, ocorreram 13 copaibeiras na classe diamétrica 10-19,99 cm; 21 da classe 20-29,99 cm; 27 da classe 30-39,99 cm; 31 da classe 40-49,99 cm; 15 da classe 50-59,99 cm e 6 da classe 60-69,99 cm. Na encosta, 13 eram da classe diamétrica 10-19,99 cm; 17 da classe 20-29,99 cm; 21 da classe 30-39,99 cm; 19 da classe 40-49,99 cm; 17 da classe 50-59,99 cm e 8 da classe 60-69,99 cm (Figura 3).

Figura 3 – Número médio de copaibeiras (*Copaifera sp.*) adultas (DAP>10 cm), em cada classe diamétrica nas áreas remanescentes de encostas e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014. Serra Monte Branco - Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas, Pa.



O número médio de copaibeiras por classe diamétrica na encosta aumentou até a classe 30-39,99 cm, depois diminuiu gradualmente nas classes maiores. Enquanto que no platô, o número de copaibeiras aumentou até a classe 40-49,99 cm e diminuiu mais intensamente que as da encosta nas classes maiores (Figura 3).

O número de copaibeiras no platô foi maior do que na encosta até a classe 40-49,99 cm. No entanto, nas classes maiores o número médio de copaibeiras na encosta foi maior que no platô (Figura 3). Estes resultados evidenciam a influência do microambiente no estabelecimento das copaibeiras. A altura do dossel da floresta é um dos fatores importantes que, quanto maior, aumenta a concorrência por luz direta, elevando o número de copaibeiras, ainda em processo de crescimento para

ultrapassar o dossel. Aquelas que alcançam o dossel da floresta com maior DAP (Figura 5), provavelmente têm mais idade com maior mortalidade posteriormente e, também, são mais visada para a exploração do óleo-resina.

O número de copaibeiras entre 10 e 30 cm de DAP do platô foi de 34, enquanto que na encosta foi de 30, totalizando 64. A densidade foi de 0,26 no platô e de 0,24 na encosta, tendo em média 0,25 nas duas áreas. A frequência foi de 2,9 no platô e de 2,8 na encosta (Tabela 4).

Tabela 4 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (10>DAP<30,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	34	30	64
Densidade (árv/ha)	0,26	0,24	0,25
Frequência	2,9	2,8	2,8

Estes resultados mostram que o número de copaibeiras adultas com DAP<30,0 cm, densidade e frequência têm valores semelhantes, evidenciando que esses ambientes têm influências mais uniformes na ocorrência dos indivíduos da espécie.

No entanto, nas copaibeiras com DAP>30,0 cm, aquelas com potencial para serem exploradas para produção de óleo-resina, teve maior ocorrência no platô (79) que na encosta (65), totalizando 144 (Tabela 5). Ainda a densidade foi de 0,62 no platô e 0,53 na encosta. A frequência foi de 7,38 no platô e de 5,9 na encosta (Tabela 5).

Tabela 5 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (DAP>30,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	79	65	144
Densidade (árv/ha)	0,62	0,53	0,58
Frequência	7,38	5,9	6,66

Entre as 79 copaibeiras no platô e com DAP>30 cm (Tabela 5) em 37 foi coletado óleo-resina e, entre as 65 da encosta (Tabela 5), em 38 foi coleta óleo-resina, representando 46,8% e 58,5% respectivamente de copaibeiras produtivas. Assim, a encosta com menor número de copaibeiras com potencial de coleta de óleo-resina que no platô, teve 11,7 mais copaibeiras produtivas (Tabela 6).

Tabela 6 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas e produtoras de óleo-resina (DAP>30 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	37	38	75
Densidade (árv/ha)	0,29	0,31	0,30
Frequência	3,54	3,6	2,07

Foram coletados no platô 42,85 L de óleo-resina, enquanto que na encosta foram 47,91 L. O maior valor médio de produção nas áreas de platô foi das copaibeiras da classe diamétrica DAP 50 a 59,9 cm com 2,79 L/árvore, onde foram coletados 27,9 litros em 10 copaibeiras. Enquanto que nas áreas de encosta, o maior valor médio foi nas copaibeiras da classe diamétrica DAP 60 a 69,9 cm com 4,0 litros em 4 copaibeiras (Tabela 7).

Tabela 7 – Volume de óleo-resina de copaiba coletado nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Classes Diamétricas (cm)	ÁREAS/PLATÔ		ÁREAS/ENCOSTA		TOTAL	
	Volume Óleo (L)	Nº copaiba Produtora	Volume óleo (L)	Nº copaiba Produtora	Volume óleo (L)	Nº copaibeira
DAP 30 a 39,9	0,76	4	3,53	12	4,29	16
DAP 40 a 49,9	8,49	20	3,83	12	12,32	32
DAP 50 a 59,9	27,90	10	24,54	10	52,44	20
DAP 60 a 69,9	5,70	3	16,01	4	21,71	7
TOTAL	42,85	37	47,91	38	90,76	75

O maior valor médio geral nas duas áreas foi na classe diamétrica DAP 60 a 69,9 cm, com 3,10 litros/árvore.

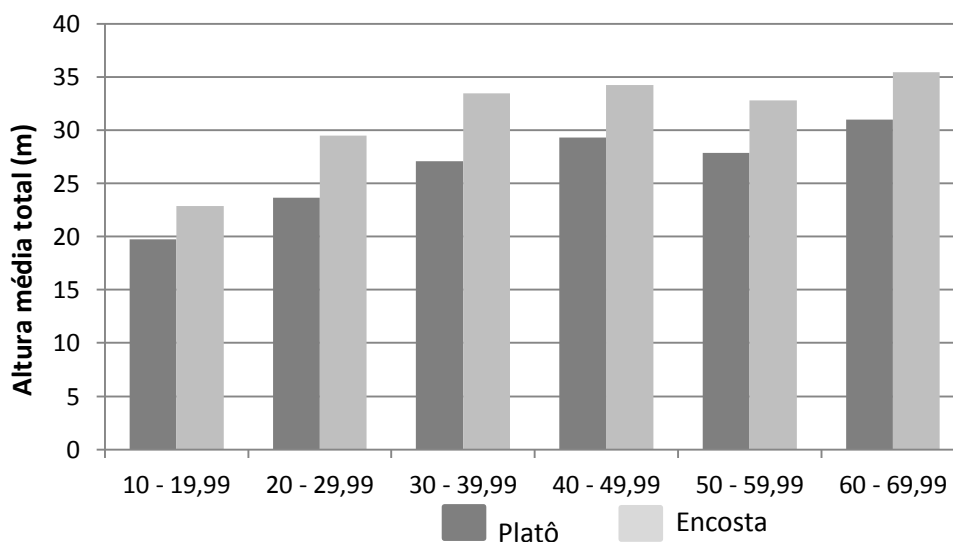
O total de óleo-resina de copaiba coletado foi de 90,76 litros em 75 copaibeiras (Tabela 7).

4 - BIOMETRIA DAS COPAIBEIRAS AVALIADAS NO PRIMEIRO SEMESTRE/2014 NAS ÁREAS DE ENCOSTAS REMANESCENTES E PLATÔS DA SERRA MONTE BRANCO- MINERAÇÃO RIO DO NORTE, PORTO TROMBETAS, PA.

A altura total das copaibeiras adultas no platô e encosta aumentou com o aumento do DAP, mas com variação na classe diamétrica de 50-59,99 cm. Essa variação (diminuir) teve maior influência pela redução da altura média da copa nessa classe diamétrica (Figura 6). Em todas as classes diamétricas, a altura total média das copaibeiras da encosta foi maior que as do platô (Figura 4).

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm a altura média no platô foi de 19,73 m e na encosta de 22,89 m . Na classe 20 - 29,99 cm a altura média no platô foi de 23,64 m e na encosta de 29,47 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm a altura média no platô foi de 27,11 m e na encosta de 33,43 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm a altura média no platô foi de 29,32 m e na encosta de 34,24 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm a altura média no platô foi de 27,86 m e na encosta de 32,80 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm a altura média no platô foi de 31,00 m e na encosta de 35,43 m (Figura 4).

Figura 4 - Altura total por classe diamétricas das copaibeiras (*Copaifera sp.*) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

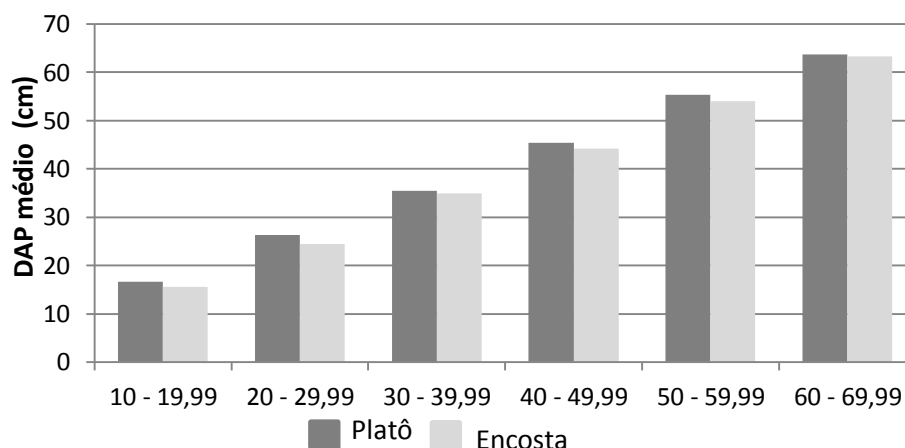


A altura média no platô foi de $26,44 \pm 3,25$ m, enquanto que na encosta foi de $31,38 \pm 3,62$ m.

O diâmetro (DAP) médio das copaibeiras adultas no platô e encosta aumentou com o aumento da classe diamétrica, no entanto o diâmetro médio das copaibeiras do platô foi maior que os da encosta em todas as classes (Figura 5).

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm o DAP no platô foi de 16,6 cm e na encosta de 15,6 cm, ambos acima do centro de classe. Na classe diamétrica 20 - 29,99 cm o DAP no platô foi de 26,3 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 24,5 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 30 - 39,99 cm o DAP no platô foi de 35,5 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 34,9 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 40 - 49,99 cm o DAP no platô foi de 45,4 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 44,2 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 50 - 59,99 cm o DAP no platô foi de 55,3 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 54,0 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 60 - 99,99 cm o DAP no platô foi de 63,7 cm e na encosta de 63,3 cm, ambos abaixo do centro de classe.

Figura 5 – Diâmetro (DAP) médio por classe diamétrica das copaibeiras (*Copaifera sp.*) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

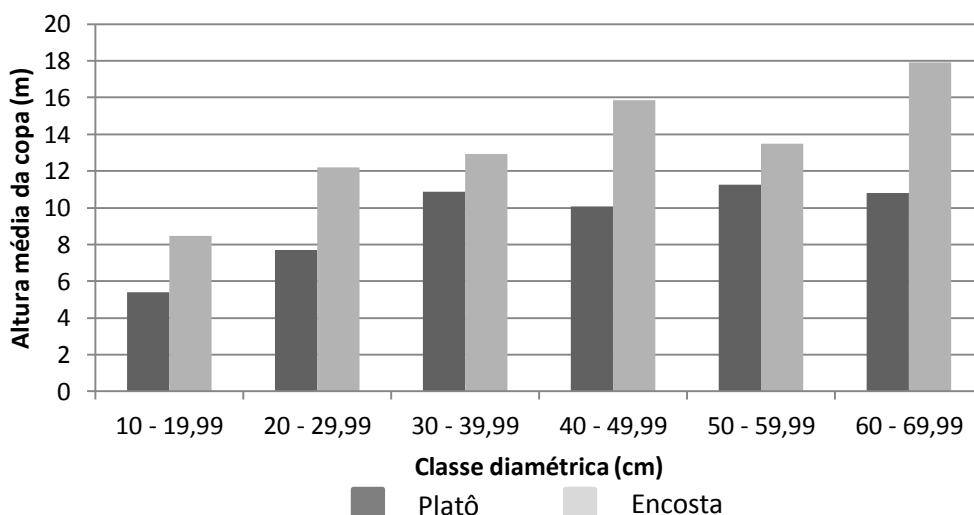


O diâmetro médio no platô foi de $40,47 \pm 13,59$ cm, enquanto que na encosta foi de $39,42 \pm 13,77$ cm.

As copas das árvores de copaíba no platô tiveram altura crescente mais uniforme até a classe diamétrica de 30-39,9 cm, enquanto que na encosta foi até a classe 40-49,99 cm. No platô, nas 3 maiores classes a tendência foi de estabilizar e com pouca irregularidade. Na encosta, na classe 50-59,99 cm, houve redução e com maior crescimento na classe 60-69,99 cm (Figura 6). A maior variação nas maiores classes diamétricas, evidencia maior influência do ambiente, com maior heterogeneidade do dossel da floresta.

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm a altura média da copa no platô foi de 5,39 m e na encosta de 8,459 m . Na classe 20 - 29,99 cm a altura média no platô foi de 7,69 m e na encosta de 12,20 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm a altura média no platô foi de 10,88 m e na encosta de 12,92 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm a altura média no platô foi de 10,06m e na encosta de 15,86 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm a altura média no platô foi de 11,26 m e na encosta de 13,50 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm a altura média no platô foi de 10,80 m e na encosta de 17,90 m (Figura 6).

Figura 6 – Altura média da copa das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

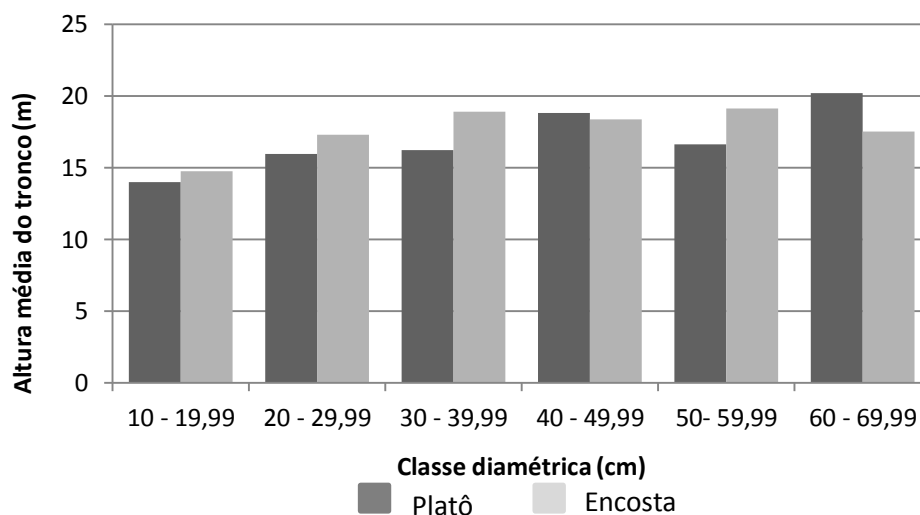


Esses dados mostram que a altura da copa das copaibeiras nas áreas de encosta são maiores que as das áreas de platô.

A altura média do tronco das copaibeiras no platô aumentou com o aumento do diâmetro até a classe diamétrica 40-49,9 cm com 18,82 m. Reduziu na classe 50-59,99 cm para 16,50 m e aumentou na classe 60-69,99 cm, alcançando 20,20 m. Na encosta, a altura do tronco aumentou com o aumento do diâmetro até a classe diamétrica 50-59,99 cm, alcançando 19,14 m e na última classe foi menor, com 17,53 m (Figura 7).

Nas áreas de encosta a altura média do tronco das copaibeiras foi maior que as do platô até a classe diamétrica 30-39,99 cm. Nas outras classes maiores foi irregular, sendo menor nas classes 40-49,99 cm e 60-69,99 cm (Figura 7).

Figura 7 – Altura média do tronco das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

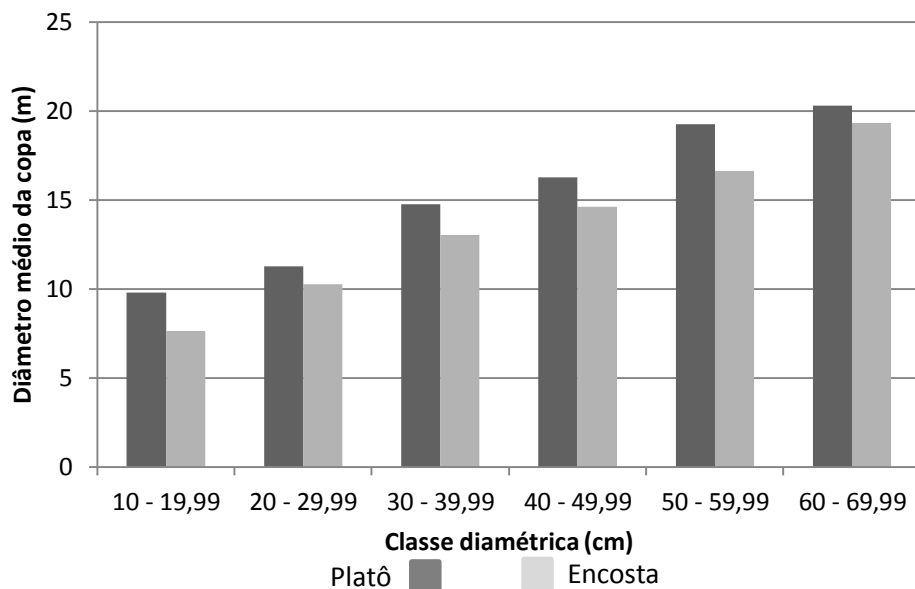


O diâmetro médio da copa das copaibeiras no platô e encosta cresceu com o aumento do diâmetro e alcançou o valor de 20,3 no platô e 19,33 m na encosta (Figura 8).

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm o diâmetro médio da copa no platô foi de 9,79 m e na encosta de 7,65 m. Na classe 20 - 29,99 cm o diâmetro da copa no platô foi de 11,29 m e na encosta de 10,27 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm o diâmetro no platô foi de 14,78 m e na encosta de 13,03 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm o diâmetro no platô foi de 16,26 m e na encosta de 14,63 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm o diâmetro no platô foi de 19,25 m e na encosta de 16,62 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm o diâmetro no platô foi de 20,30 m e na encosta de 19,33 m.

As copaibeiras do platô tinham o diâmetro da copa maior que os da encosta, em todas as classes diamétricas (Figura 8).

Figura 8 – Diâmetro médio da copa das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.



5 – ESTADO FITOSSANITÁRIO

As copaibeiras com DAP > 30 cm para extração de óleo-resina 11 já estavam furadas e torneadas, 1 sem torno, 3 com ataques de cupim e 1 com tronco rachado naturalmente.

SEGUNDO SEMESTRE - 2014

1 – PLÂNTULAS

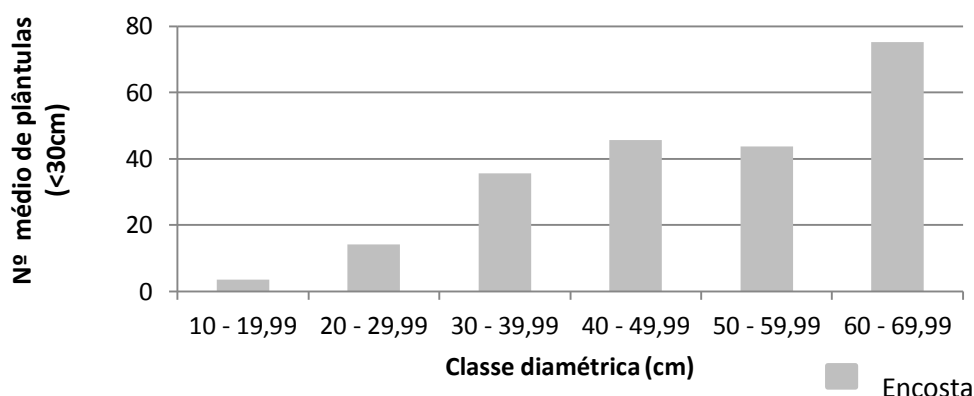
Ocorreram 4.174 plântulas nas encostas, com densidade de 20,29 plântulas/ha e frequência de 24,19% com o número médio de plântulas por árvore adulta de 41,32 (Tabela 1). O número médio de indivíduos por parcela (25 x 50 m) foi 2,53.

Tabela 1 – Ocorrência de plântulas (altura < 30 cm) de copaíba (*Copaifera sp.*) das áreas remanescentes de encostas avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Encosta
Número total de plântulas	4.174
Densidade (plântulas/ha)	20,29
Frequência (%)	24,19
Número médio de plântulas/árvore adulta	41,32

A ocorrência de plântulas, na classe diamétrica de 10-19,99 cm foi de 3,6; na classe 20-29,9 cm foi de 14,27; na classe 30-39,99 cm foi de 35,7; na classe 40-49,99 cm foi de 45,71; na classe 50-59,99 cm foi de 43,77 e na classe > 60,00 cm foi de 75,29. O número de plântulas aumentou com o aumento do DAP médio das copaibeiras até a classe 40-49,99 cm, reduziu na classe 50-59,99 cm e voltou a aumentar na classe >60 cm, alcançando o valor de 75,29 (Figura 2).

Figura 2 – Número médio de plântulas (altura<30 cm) de copaíba (*Copaifera sp.*), por copaibeira adulta (DAP>10 cm) e classe diamétrica nas áreas remanescentes de encostas avaliadas no segundo semestre/2014. Serra Monte Branco - Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas, Pa.



2 - REGENERAÇÃO NATURAL: MUDA, VARETA, VARA E JOVEM

Nas áreas das encostas ocorreram 144 indivíduos da regeneração natural, sendo 128 mudas, 9 varetas, 1 vara e 6 jovens. A densidade das mudas foi de 0,62, das varetas foi de 0,043, das varas de 0,005 e das jovens de 0,029 e do total foi de 0,70. A frequência foi de 7,47 nas mudas, de 0,54 nas varetas, de 0,06 nas varas, de 0,36 nas jovens e de 8,44 do total. O número médio de mudas por árvores adultas foi de 1,26, de vareta foi de 0,089, de vara foi de 0,009, de jovens foi de 0,05 e do total foi de 1,42 (Tabela 2).

Tabela 2 - Ocorrência da Regeneração Natural nas categorias muda, vareta, vara e jovem de copaíba (*Copaifera sp.*) nas áreas remanescentes de encostas avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

VARIÁVEL	Muda	Vareta	Vara	Jovem	TOTAL
Nº indivíduos	128	9	1	6	144
Densidade	0,62	0,043	0,005	0,029	0,70
Frequência	7,47	0,54	0,06	0,36	8,44
Nº/árvore adulta	1,26	0,089	0,009	0,05	1,42

Esses resultados mostram que à medida que aumentou o crescimento da regeneração natural o número de indivíduos diminuiu, principalmente entre as

categorias de muda e vareta, com redução de cerca de 14,2 vezes. No entanto, a redução ocorreu até a categoria vara e aumento na categoria jovem.

Quando comparados os valores da densidade das plântulas (Tabela 1) para a de mudas (Tabela 2) a redução é de 32,7 vezes. Enquanto que o número médio de plântulas/árvore adulta foi 41,32 o da regeneração natural foi de 1,42 (Tabela 2).

3 – OCORRÊNCIA DE COPAIBEIRAS ADULTAS E VOLUME DE ÓLEO-RESINA DE COPAIBA COLETADO.

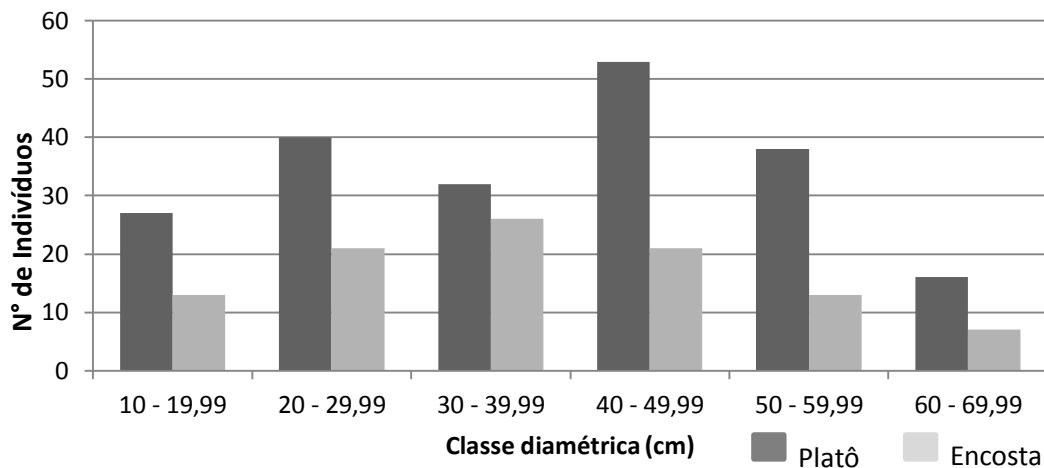
Foram encontradas 206 copaibeiras adultas nas áreas de platô e 101 nas de encostas, totalizando 307. A densidade foi de 1,17 no platô, de 0,49 nas encostas e de 0,80 no total. A frequência foi de 14,04 no platô, de 5,22 na encosta e de 9,28 no total (Tabela 3).

Tabela 3 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (DAP>10,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no primeiro semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	206	101	307
Densidade (árv/ha)	1,17	0,49	0,80
Frequência	14,04	5,22	9,28

No platô, ocorreram 27 copaibeiras na classe diamétrica 10-19,99 cm; 40 da classe 20-29,99 cm; 32 da classe 30-39,99 cm; 53 da classe 40-49,99 cm; 38 da classe 50-59,99 cm e 16 da classe 60-69,99 cm. Na encosta, 13 ocorreram da classe diamétrica 10-19,99 cm; 21 da classe 20-29,99 cm; 26 da classe 30-39,99 cm; 21 da classe 40-49,99 cm; 13 da classe 50-59,99 cm e 7 da classe 60-69,99 cm (Figura 3).

Figura 3 – Número médio de copaibeiras (*Copaifera sp.*) adultas (DAP>10 cm), em cada classe diamétrica nas áreas remanescentes de encostas e platô avaliadas no primeiro semestre/2014. Serra Monte Branco - Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas, Pa.



O número médio de copaibeiras por classe diamétrica nas encostas aumentou até a classe 30-39,99 cm, depois diminuiu gradualmente nas classes maiores. Enquanto que no platô, o número de copaibeiras aumentou até a classe 40-49,99 cm e diminuiu mais intensamente que as da encosta nas classes maiores (Figura 3). No entanto, no platô e na classe diamétrica 30-39,9 cm o número de copaibeiras foi menor do que na classe 20-29,9 cm.

Estes resultados evidenciam a influência do microambiente no estabelecimento das copaibeiras. A altura do dossel da floresta é um dos fatores importantes que, quanto maior, aumenta a concorrência por luz direta, elevando o número de copaibeiras, ainda em processo de crescimento para ultrapassar o dossel. Aquelas que alcançam o dossel da floresta com maior DAP (Figura 5), provavelmente têm mais idade com maior mortalidade natural posteriormente e, também, são mais visada para a exploração do óleo-resina.

O número de copaibeiras no platô e com DAP entre 10 e 30 cm foi de 67, enquanto que na encosta foi de 34, totalizando 97. A densidade foi de 0,26 no platô e de 0,24

na encosta, tendo em média 0,25 nas duas áreas. A frequência foi de 2,9 no platô e de 2,8 na encosta (Tabela 4).

Tabela 4 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (10>DAP<30,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	67	34	101
Densidade (árv/ha)	0,38	0,16	0,26
Frequência	4,7	2,0	3,24

Estes resultados mostram que o número de copaibeiras adultas com DAP<30,0 cm na área de platô foi aproximadamente o dobro da encosta, mas 85% do tamanho da área. Os valores da densidade e a frequência na encosta foram cerca de 42% do platô (Tabela 4).

As copaibeiras com DAP>30,0 cm, aquelas com potencial para serem exploradas para produção de óleo-resina, de modo semelhante ocorreram aproximadamente em dobro no platô, enquanto a densidade foi 2,1 e a frequência 2,3 vezes maiores em relação à encosta (Tabela 5).

Tabela 5 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas (DAP>30,0 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	139	67	206
Densidade (árv/ha)	0,67	0,32	0,54
Frequência	9,7	4,19	6,49

Entre as 139 copaibeiras no platô e com DAP>30 cm (Tabela 5) em 55 foi coletado óleo-resina (Tabela 6), e, entre as 67 da encosta (Tabela 5), em 27 foi coleta óleo-resina (Tabela 6), representando 39,6% e 40,3% respectivamente de copaibeiras produtivas. O platô com 85,3% da área da encosta, teve 2,1 vezes mais copaibeiras com potencial de produção de óleo, mas com a percentagem de copaibeiras produtivas semelhante ao da encosta.

Tabela 6 – Ocorrência de copaibeiras (*Copaifera sp.*), adultas e **produtoras** de óleo-resina (DAP>30 cm) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Avaliação	Platô	Encosta	TOTAL
Nº árvores adultas	55	27	82
Densidade (árv/ha)	0,31	0,13	0,21
Frequência	3,9	1,64	2,69

Foram coletados no platô 58,33 L de óleo-resina, enquanto que na encosta foram 28,25 L. O maior valor médio de produção nas áreas de platô foi das copaibeiras da classe diamétrica DAP 50 a 59,9 cm com 1,89 L/árvore, onde foram coletados 35,85 litros em 19 copaibeiras. Enquanto que nas áreas de encosta, o maior valor médio foi nas copaibeiras da classe diamétrica DAP 50 a 59,9 cm com 2,53 litros, onde foram coletados 15,20 litros em 6 copaibeiras (Tabela 7).

Tabela 7 – Volume de óleo-resina de copaiba coletados nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

Classes Diamétricas (cm)	ÁREAS/PLATÔ		ÁREAS/ENCOSTA		TOTAL	
	Volume Óleo (L)	Nº copaiba Produtora	Volume óleo (L)	Nº copaiba Produtora	Volume óleo (L)	Nº Copaibeira
DAP 30 a 39,9	4,54	11	1,45	6	5,99	17
DAP 40 a 49,9	14,29	22	9,35	12	23,64	34
DAP 50 a 59,9	35,85	19	15,20	6	51,05	25
DAP 60 a 69,9	3,65	3	2,25	3	5,90	6
TOTAL	58,33	55	28,25	27	86,58	82

O maior valor médio nas duas áreas foi na classe diamétrica DAP 50 a 59,9 cm, com 2,04 litros/árvore.

O total de óleo-resina de copaiba coletado foi de 86,58 litros em 82 copaibeiras (Tabela 7).

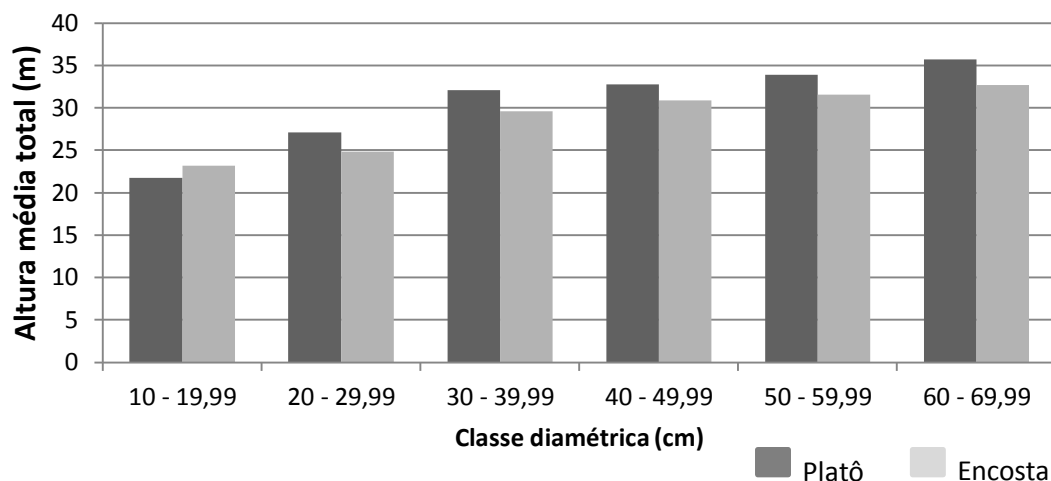
4 - BIOMETRIA DAS COPAIBEIRAS AVALIADAS NO SEGUNDO SEMESTRE/2014 NAS ÁREAS DE ENCOSTAS REMANESCENTES E PLATÔS DA SERRA MONTE BRANCO- MINERAÇÃO RIO DO NORTE, PORTO TROMBETAS, PA.

A altura total das copaibeiras adultas no platô e encosta aumentou com o aumento do DAP. Em todas as classes diamétricas, a altura total média das copaibeiras do platô foi maior que as da encosta, exceção na classe diamétrica 10 – 19,9 cm (Figura 4). A altura total das copaibeiras da classe diamétrica (10 – 19,9 cm) menor no platô evidencia que a floresta é mais fechada que na encosta com redução da radiação difusa para o maior crescimento em altura.

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm a altura média no platô foi de 21,75 m e na encosta de 23,17 m. Na classe 20 - 29,99 cm a altura média no platô foi de 27,08 m e na encosta de 24,86 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm a altura média no platô foi de 32,11 m e na encosta de 29,62 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm a altura média no platô foi de 32,77 m e na encosta de 30,91 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm a altura média no platô foi de 33,87 m e na encosta de 31,56 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm a altura média no platô foi de 35,73 m e na encosta de 32,71m (Figura 4).

A altura média no platô foi de $26,44 \pm 4,09$ m, enquanto que na encosta foi de $31,38 \pm 3,19$ m.

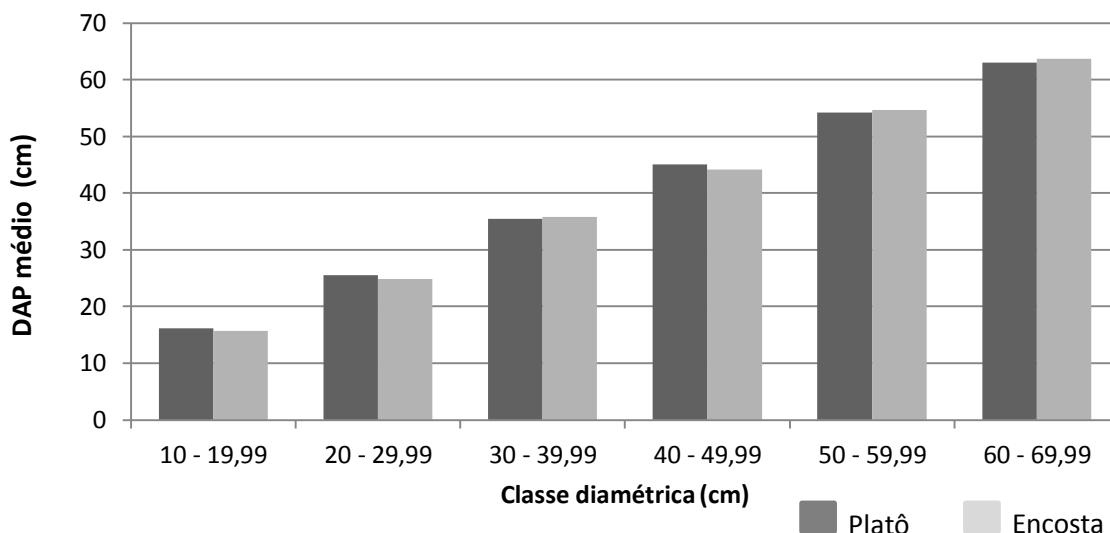
Figura 4 - Altura total por classe diamétricas das copaibeiras (*Copaifera sp.*) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.



Os diâmetros médios das copaibeiras do platô e da encosta, em todas as classes diamétricas, não tiveram diferenças maiores que 0,87 cm (Figura 5).

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm o DAP no platô foi de 16,1 cm e na encosta de 15,7 cm, ambos acima do centro de classe. Na classe diamétrica 20 - 29,99 cm o DAP no platô foi de 25,5 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 24,9 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 30 - 39,99 cm o DAP no platô foi de 35,51 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 35,82 cm (ambos acima do centro de classe). Na classe diamétrica 40 - 49,99 cm o DAP no platô foi de 45,09 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 44,22 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 50 - 59,99 cm o DAP no platô foi de 55,19 cm (acima do centro de classe) e na encosta de 54,63 cm (abaixo do centro de classe). Na classe diamétrica 60 - 99,99 cm o DAP no platô foi de 63,01 cm e na encosta de 63,66 cm, ambos abaixo do centro de classe (Figura 5).

Figura 5 – Diâmetro (DAP) médio por classe diamétrica das copaibeiras (*Copaifera sp.*) nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

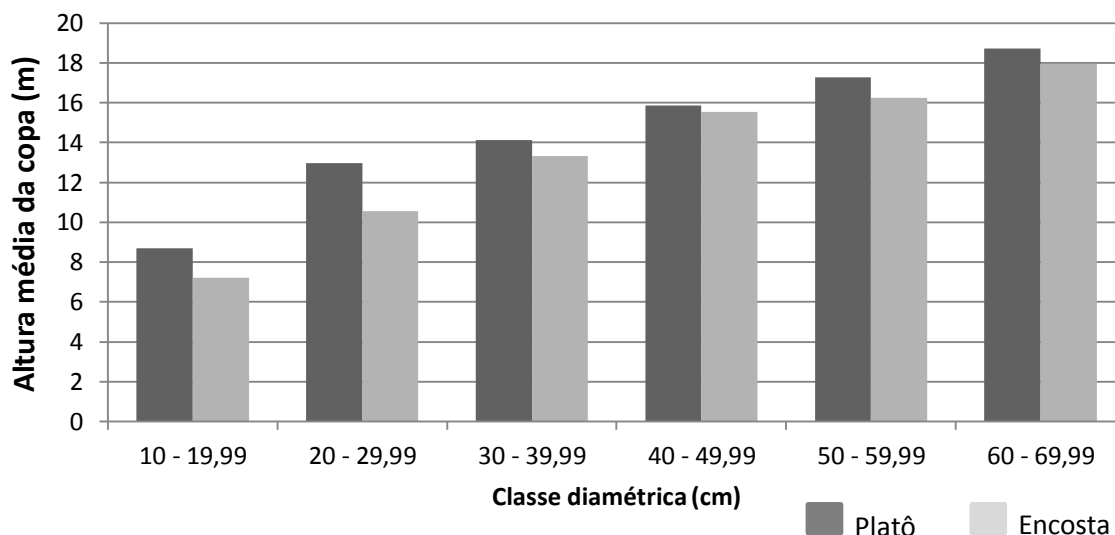


O diâmetro médio no platô foi de $39,90 \pm 7,22$ cm, enquanto que na encosta foi de $39,82 \pm 7,36$ cm.

As copas das árvores de copaíba no platô e encosta tiveram altura crescente uniforme até a classe diamétrica de 60-69,9 cm (Figura 6). A altura média da copa no platô foram maiores que as da encosta. Estes resultados mostram que a altura da copa influencia na altura total a partir da classe 20-29,9 cm e evidencia que a altura da floresta no platô é maior que na encosta.

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm a altura média da copa no platô foi de 8,69 m e na encosta de 7,22 m. Na classe 20 - 29,99 cm a altura média no platô foi de 12,97 m e na encosta de 10,55 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm a altura média no platô foi de 14,13 m e na encosta de 13,33 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm a altura média no platô foi de 15,87 m e na encosta de 15,53 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm a altura média no platô foi de 17,27 m e na encosta de 16,25 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm a altura média no platô foi de 18,71 m e na encosta de 18,00 m (Figura 6).

Figura 6 – Altura média da copa das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

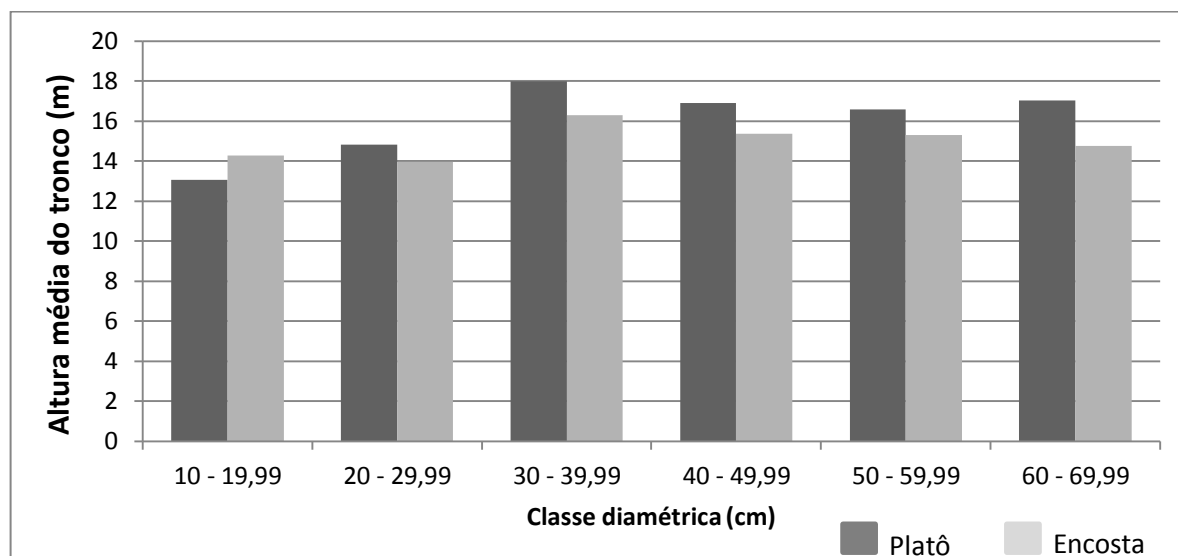


As alturas médias da copa foram no platô de $14,61 \pm 1,46$ m e de $13,47 \pm 1,63$ m na encosta.

As alturas médias dos troncos das copaibeiras no platô e encosta aumentaram com o aumento do diâmetro até a classe diamétrica 30-39,9 cm alcançando os valores de 17,98 m no platô e de 16,28 m na encosta. Nas classes maiores, as alturas dos troncos no platô e encosta foram menores e com valores semelhantes (Figura 7).

Na classe 10-19,9 cm as alturas do tronco foram de 13,05 cm no platô e de 14,29 cm na encosta. Somente nessa classe diamétrica a altura do tronco foi maior na encosta do que no platô. Na classe 20-29,9 cm as alturas do tronco foram de 14,82 cm no platô e de 13,95 cm na encosta. Na classe 40-49,9 cm as alturas do tronco foram de 16,90 cm no platô e de 15,38 cm na encosta. Na classe 50-59,9 cm as alturas do tronco foram de 16,58 cm no platô e de 15,32 cm na encosta. Na classe 60-69,9 cm as alturas do tronco foram de 17,02 cm no platô e de 14,76 cm na encosta (Figura 7).

Figura 7 – Altura média do tronco das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.

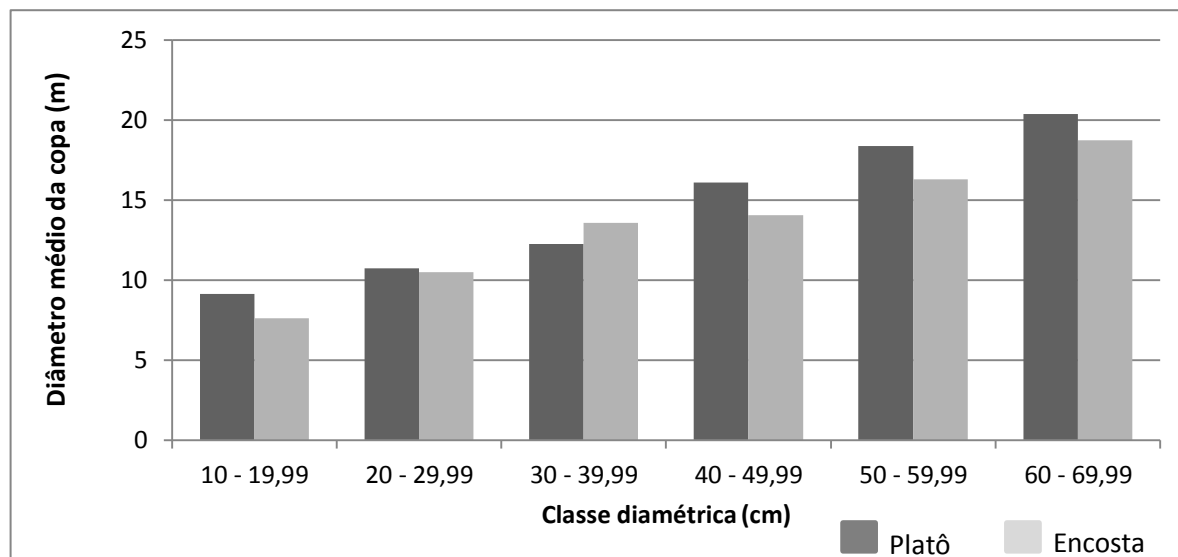


As alturas médias do tronco foram no platô de $16,06 \pm 0,73$ cm e de $15,00 \pm 0,34$ cm na encosta (Figura 7).

Os diâmetros médios da copa das copaibeiras no platô e encosta cresceram com o aumento do diâmetro até a classe diamétrica 60-69,99 cm e alcançou os valores de 20,37 no platô e 18,71 m na encosta. As copaibeiras do platô tinham o diâmetro da copa maior que as da encosta, em todas as classes diamétricas, exceção na classe 30-39,99 cm (Figura 8).

Na classe diamétrica 10 - 19,99 cm o diâmetro médio da copa no platô foi de 9,14 m e na encosta de 7,6 m. Na classe 20 - 29,99 cm o diâmetro da copa no platô foi de 10,74 m e na encosta de 10,50 m. Na classe diamétrica 30-39,99 cm o diâmetro no platô foi de 12,26 m e na encosta de 13,58 m. Na classe diamétrica 40-49,99 cm o diâmetro no platô foi de 16,10 m e na encosta de 14,04 m. Na classe diamétrica 50-59,99 cm o diâmetro no platô foi de 18,37 m e na encosta de 16,30 m. Na classe diamétrica 60-69,99 cm o diâmetro no platô foi de 20,37 m e na encosta de 18,71 m (Figura 8).

Figura 8 – Diâmetro médio da copa das copaibeiras (*Copaifera sp.*) por classe diamétrica, nas áreas de encostas remanescentes e platôs avaliadas no segundo semestre/2014 – Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Pa.



As alturas médias da copa foram no platô de $14,50 \pm 1,82$ cm e de $13,46 \pm 1,62$ cm na encosta (Figura 7).

5 – ESTADO FITOSSANITÁRIO

As copaibeiras com DAP > 30 cm para extração de óleo-resina, 27 no platô já estavam furadas e torneadas e 6 encosta, 4 sem torno no platô e 2 na encosta, 11 com ataques de cupim no platô e 12 na encosta e 3 com tronco rachado naturalmente no platô e 2 na encosta. No platô, 5 tinham a copa quebrada e 1 encosta. Furada com motosserra, 1 no platô.

Manaus, 08 de janeiro de 2015

Antenor Pereira Barbosa, Dr.
(COTI/INPA)
Coordenador do Projeto

Thiago da Silva Nascimento
(DSER/INPA)
Técnico do Projeto