

SECAGEM NATURAL DE TRONCOS EM ÁREA DE DERRUBADA NA AMAZÔNIA.

Ralf Gielow - ralf@met.inpe.br

Divisão de Ciências Meteorológicas, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
C. P. 515, São José dos Campos, SP, CEP 12201-970

João A. de Carvalho Jr. - joao@feg.unesp.br

Departamento de Energia, Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Guaratinguetá
Av. Ariberto Pereira da Cunha 333, Guaratinguetá, SP CEP 12500-000

Ernesto Alvarado - alvarado@u.washington.edu

University of Washington, CFR-UW, Mail Box 352100,- Seattle, WA 98195, EUA

David V. Sandberg - dsandberg@fs.fed.us

Fire and Environmental Research Applications, Pacific Northwest Research Station,
USDA Forest Service, 3200 SW Jefferson Way, Corvallis, Oregon 97331, EUA

Fernando de S. Costa - fernando@cptec.inpe.br

José C. dos Santos - jcarlos@cptec.inpe.br

Laboratório Associado de Combustão e Propulsão, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Rod. Dutra, km 40, Cachoeira Paulista, SP, CEP 12630-000

***Resumo.** A derrubada de florestas e subsequente queimada da biomassa são partes do processo de ocupação da Amazônia, com evidentes impactos no meio ambiente, em especial no tempo e no clima. Para avaliar o processo de combustão e algumas de suas conseqüências, queimadas controladas foram realizadas em Floresta Amazônica de "terra firme" na região de Alta Floresta, MT. Uma área de 200 x 200 m² foi derrubada e queimada utilizando os métodos tradicionais da região. A área central de 100 x 100 m² teve a sua biomassa (troncos, galhos, folhagem e serrapilheira) levantada. Instalou-se também uma torre com instrumentação meteorológica automática para medir continuamente a energia solar incidente e refletida, o saldo de radiação, o fluxo de calor no solo, o vento, a chuva e as temperaturas do ar e do solo. Este trabalho relaciona a evolução da secagem natural (cura) de 13 peças de 2 m pertencentes a 7 espécies de troncos, com a energia solar incidente, nos três meses entre sua derrubada e a queimada em 1999, além de mostrar a umidade de 40 troncos derrubados, mais diversas características concernentes à derrubada, evidenciando a complexidade da secagem, com sensível variação inter e intra espécies.*

***Palavras-chave:** Secagem, Troncos, Floresta, Queimada, Amazônia.*

1. INTRODUÇÃO

A derrubada de florestas e subsequente queimada da biomassa são partes do processo de ocupação da Amazônia, com evidentes impactos no meio ambiente, em especial no tempo e no clima. Para avaliar o processo de combustão e algumas de suas conseqüências, queimadas controladas foram realizadas, nos anos de 1997, 1998 e 1999, em Floresta Amazônica de "terra firme" situada na Fazenda Caiabi, localizada na região de Alta Floresta, MT (Serra, 1997; Carvalho et al., 1998; Gielow et al., 2000). Estes experimentos seguiram anteriores, realizados ao Norte de Manaus, AM, em 1991 e 1995, e em Tomé Açu, PA, em 1994 (Carvalho et al., 1995; Araújo et al., 1999; Carvalho et al., 1998; Gielow et al., 1996; Carvalho et al., 1998).

As derrubadas foram realizadas utilizando o método local tradicional, como seja, derrubada com moto-serra após a estação chuvosa, usualmente em maio, seguida de secagem natural em torno de três meses, com subsequente queima, usualmente em agosto. Derrubaram-se e foram queimadas seis clareiras de 1 ha ($100 \times 100 \text{ m}^2$), duas de 4 ha ($200 \times 200 \text{ m}^2$) e uma de 9 ha ($300 \times 300 \text{ m}^2$), sempre se estudando detalhadamente o hectare central. A experiência acumulada indica ser de dois hectares o tamanho ideal para evitar efeitos de borda no hectare central durante tanto a secagem, quanto a queima. A disposição geral das clareiras mais recentes, situadas na Fazenda Caiabi, é mostrada na Figura 1, estando a investigação deste trabalho concentrada na área denominada E.

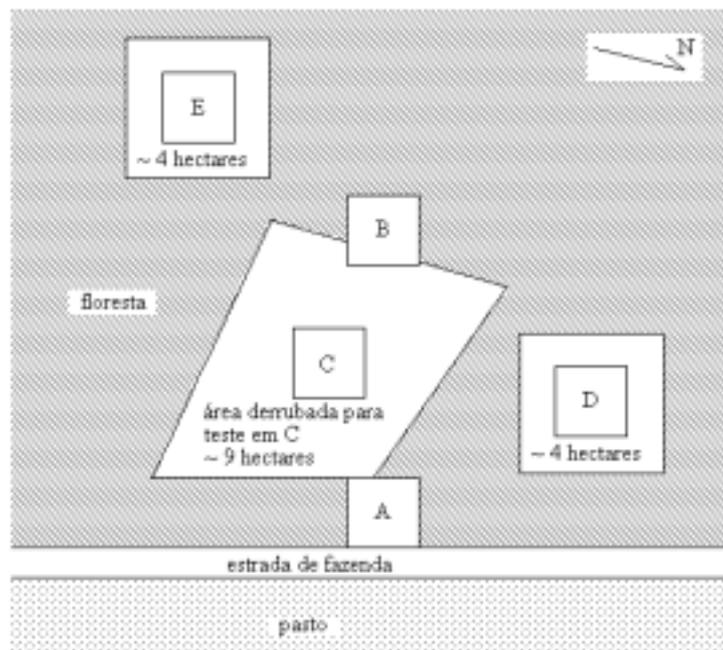


Figura 1 - Localização de áreas de teste de 1 hectare cada na Fazenda Caiabi, município de Alta Floresta, MT. A, B: derrubadas e queimadas em 1997; C: derrubada e queimada em 1998; D: derrubada em 1998 e queimada em 1999; E: derrubada e queimada em 1999.

A ênfase principal dos experimentos foi determinar a eficiência da queima (gaseificação), no hectare central, dos diferentes compartimentos da biomassa sobre o solo: troncos, galhos, folhas e serrapilheira, o que implicou também em levantamento florístico detalhado de cada sítio antes de sua derrubada.

Além disso, as medidas meteorológicas, inicialmente somente da radiação solar incidente e refletida, mais temperaturas do ar e do solo (inclusive durante as queimadas), desde agosto de 1999 contam com uma estação meteorológica automática. Em adição às variáveis citadas, ela mede a direção e sentido do vento, a umidade do ar, o saldo de radiação total e a precipitação pluviométrica.

Finalmente, desde o início da estação chuvosa (setembro) subsequente às queimadas de 1999, está-se coletando e analisando a água de chuva percolada no solo (que, p. ex., lixívia as cinzas da queimada), em pontos sob (i) uma queimada de derrubada, (ii) uma queimada acidental da serrapilheira sob floresta vizinha à queimada e (iii) floresta intocada, completando uma coleta de dados cada vez mais integrada e abrangente.

Este trabalho apresenta a evolução da secagem natural (cura) de 13 troncos, pertencentes a 7 espécies e cortados na floresta de Terra Firme próxima a sítio de derrubada e subsequente queimada, realizadas em 1999, na região de Alta Floresta, com 200 x 200 m², centrado em 9°57'42.20" S e 56° 20'52.05" W e denominado área E.

Estuda-se, também, o comportamento dos troncos (fustes) de 40 árvores derrubadas na área E e sujeitos à queimada citada, pertencentes a 18 espécies.

Finalmente, determinou-se a massa específica de seções na base, no meio e no topo de fustes curados de cinco embaúbas e um tucum selecionados na área E, mais duas embaúbas recém-derrubadas nas adjacências, além de sete fustes pertencentes a cinco espécies, curadas naturalmente em área próxima, derrubada em 1998.

Esta pesquisa motiva-se no fato de a umidade dos troncos (i) ser fonte de vapor d'água para a atmosfera (como calor latente, um dos componentes da partição do saldo de radiação solar, de interesse meteorológico); (ii) ser um fator importante na gaseificação destes durante a queimada e (iii) no caso de extração comercial, determinar um peso extra a ser transportado.

2. METODOLOGIA

O corte das 13 árvores, para estudo da evolução de sua cura natural, foi efetuado em 13 de maio de 1999, escolhendo-se troncos com diâmetros em torno de 21,5 cm, pertencentes a 7 espécies dentre as mais que 56 existentes na área E, como sejam, angelim (2 troncos), canela, catuaba, embaúba pata de anta, guatambu (2), ingazeiro e inharé (5). Cortaram-se peças de 2 m de comprimento, que foram pesadas imediatamente e colocadas em área desmatada, posicionadas longitudinalmente de Norte a Sul, acompanhando-se sua cura natural através de mais quatro pesagens, sendo a última em 22 de agosto de 1999, dois dias antes da queimada do sítio E (Fig. 2). De 10 destes troncos cortaram-se, junto à base da respectiva peça de 2 m, seções transversais ("bolachas") com cerca de 3 cm de espessura, cuja umidade foi determinada em estufa a 105 C; em adição, junto ao topo de cada uma destas peças, cortaram-se "bolachas" para determinar sua cura natural, sendo elas imediatamente pesadas e levadas a curar no pátio de secagem de cacau da Fazenda Caiabi, até o dia 28 de agosto de 1999, quando foram pesadas, para determinar sua perda de água e umidade final (Tabela 1).

Selecionaram-se, também, 40 troncos derrubados entre 15 e 26 de maio de 1999 na área E, pertencentes a 18 espécies. No dia 11 de agosto de 1999, 13 dias antes da queimada, cortaram-se "bolachas" na base de cada um destes troncos, as quais foram pesadas e secadas em estufa a 105 C, determinando-se seu teor de umidade (Tabela 2).

Finalmente, no dia 19 de agosto de 1999 (anterior à queimada), escolheram-se aleatoriamente, dentro da área E, cinco embaúbas pata de anta e um tucum curados, cortando-se de cada um peças com cerca de 0,55 m, respectivamente na base, no meio e no topo do fuste, pesando-as imediatamente, para determinar sua massa específica. Escolheram-se também, em sítio próximo, a área D, sete troncos pertencentes a cinco espécies, derrubados em maio de 1998, deles se cortando peças entre 0,81 e 2,11 m de comprimento,

determinando-se imediatamente sua massa específica. Para se ter uma idéia da massa específica de árvores vivas, do mesmo modo que na área E, cortaram-se duas embaúbas pata de anta, uma junto à trilha entre as áreas D e E, e a outra na borda da área D (Tabela 3).

Para determinar o consumo de energia solar para a cura natural das peças de 2 m, o total diário de energia solar incidente (MJ/m^2) foi obtido integrando-se as médias de 10 minutos do fluxo de energia solar incidente (W/m^2), medido por um piranômetro Kipp & Zonen integrante da estação meteorológica mencionada, instalada no centro da área E em 30 de maio de 1999 (Fig. 4). Computou-se, então, o total para o período de 30 de maio a 22 de agosto de 1999, obtendo-se em seguida sua média diária, $19,15 \text{ MJ/m}^2$. Esta média diária foi utilizada para determinar o percentual da energia solar direta incidente sobre cada peça de 2 m, que foi consumido para evaporação da água nela contida, entre 13 de maio e 22 de agosto de 1999, período da cura estudado. A água que foi evaporada neste período, requerendo $2,45 \text{ MJ/kg}$, foi determinada pela diferença entre os pesos de cada peça entre o início e o fim de sua cura, pois nas temperaturas do ambiente esta perda de peso deve-se apenas à água evaporada (Carvalho, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cura natural para cada uma das 13 peças pertencentes a 7 espécies foi acentuada, mas com taxa decrescente, nas primeiras seis semanas, voltando a taxa a se acentuar após a décima semana, até a décima quarta, fim do período de medidas (Fig. 2). Para as três espécies repetidas considerou-se a média das pesagens em cada dia; a Fig. 3 apresenta o caso dos cinco inharés, espécie mais frequente na área E (89 indivíduos dentre 507), mostrando uma variação de comportamento entre estes troncos. Inicialmente, o comportamento da taxa de cura talvez esteja mais ligado a atividades fisiológicas da árvore recém-derrubada, enquanto posteriormente se inicia a decomposição e domina o ambiente externo.

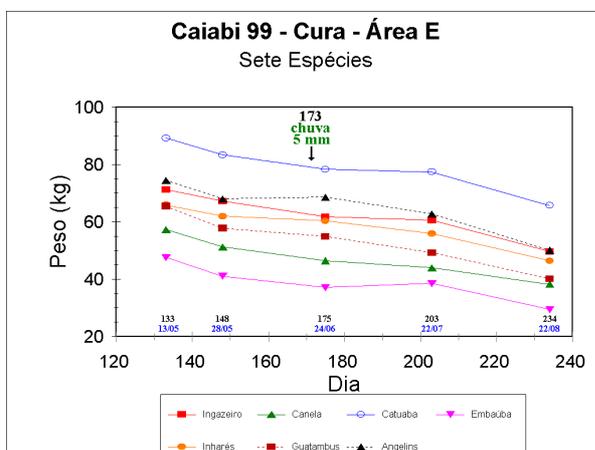


Figura 2 - Cura de peças de sete espécies.

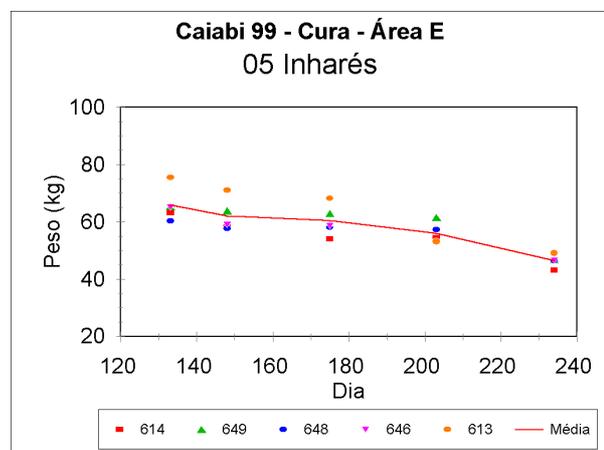


Figura 3 - Cura de cinco peças de inharé.

A radiação solar incidente, principal componente ambiental, manteve-se relativamente estável no período, com uma média diária de $19,15 \text{ MJ/m}^2$, apesar de mínimos causados por nebulosidade ligada à passagem de frentes meteorológicas como as dos dias 151, 186, 225 e 230 (Fig. 4). Os eventos do ciclo diário da cura, como sejam, mais evaporação durante o dia e possível condensação à noite sobre o tronco (orvalho), estão correlacionados com as inter-relacionadas temperatura e umidade relativa do ar, mostrando-se na Fig. 5 sua evolução durante uma semana em que ocorreu, também, a passagem de uma frente. Assim, num dia comum, a temperatura, que é mínima ao nascer do sol, cresce até um máximo no entorno do

meio dia, após o que diminui continuamente até o próximo nascer do sol; já o comportamento da umidade relativa é exatamente o oposto. Entretanto, em dias sob a influência de massas de ar seco como as conseqüentes de frentes, a umidade relativa durante o período noturno pode manter-se baixa, não causando orvalho, como foi o caso dos dias 226 e 227 (15 e 16 de agosto de 1999). De qualquer forma, o efeito orvalho é ínfimo, se comparado com o da radiação solar, como se pode depreender da diminuição contínua da massa dos troncos. Por sinal, outro fator que influenciaria os resultados seria a ocorrência de chuvas, o que não se deu durante o período em estudo, exceto para uma precipitação de apenas 5 mm ocorrida no dia 173 (22 de junho), a qual aparentemente não afetou as pesagens realizadas no dia 175. Os extremos no período foram 7,8 e 37,1 C para a temperatura, e 18,5 e 98,3 % para a umidade do ar em 2 m.

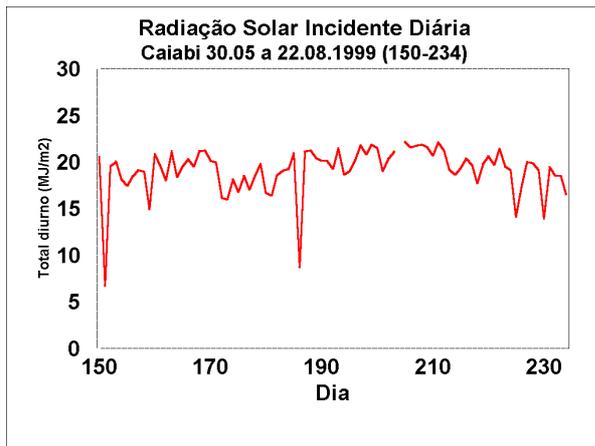


Figura 4 - Radiação solar incidente diária.

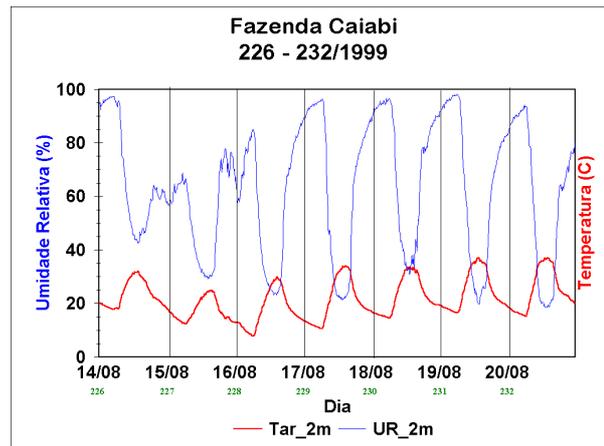


Figura 5- Umidade relativa e temperatura, ar.

No que concerne à massa específica (ρ) das 13 peças de 2 m, encontrou-se por regressão uma relação linear entre seus valores no fim e no início do período, com r^2 igual a 0,67; para as 5 peças de inharé este valor diminuiu para 0,44 (Fig. 6).

Quanto ao percentual diário da radiação solar incidente consumida para a cura de cada peça, que variou entre 4,0 e 8,4 %, encontrou-se uma relação linear com o quociente de suas massas específicas final e inicial, com r^2 igual a 0,56 (Fig. 7); este quociente variou entre 0,61 e 0,77, ou seja, a massa inicial das peças diminuiu, por evaporação, entre 39 e 23% . Para as cinco inharés, em que o quociente variou entre 0,65 e 0,77 (evaporação entre 35 e 23%), resultou r^2 igual a 0,97.

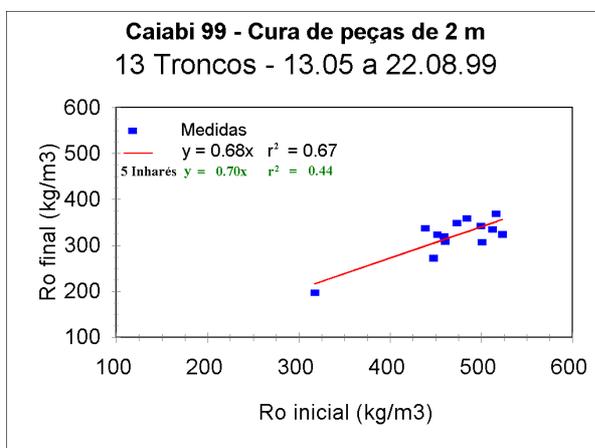


Figura 6 - Relação de massas específicas.

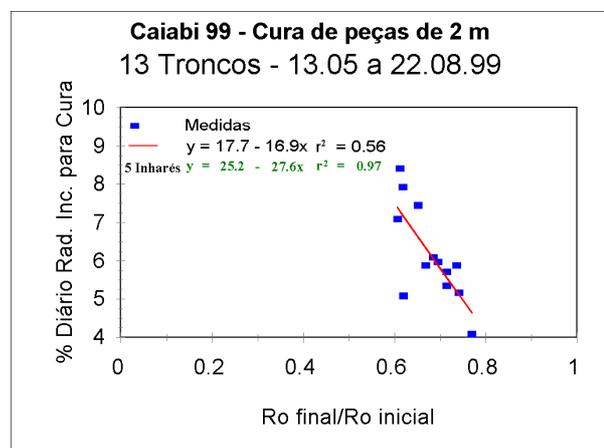


Figura 7 - Radiação solar para a cura.

A umidade inicial (dia 133 - 13 de maio), determinada em estufa a 105 C para 10 "bolachas" retiradas dos troncos matrizes das 13 peças de 2 m estudadas, variou entre 39 e 61%, enquanto a final (dia 240 - 28 de agosto) ficou entre 14,6 e 36,9%, indicando que entre 66 e 40% da água inicialmente nas peças evaporou no período. Para as 4 peças de inharé, esta variação decorreu entre 39 e 49% para a inicial, e de 15 a 23,7% para a final, com uma evaporação entre 62 e 42% (Tabela 1). Outrossim, a razão entre a umidade das

Tabela 1. Características da cura de dez peças de 2 m.

| Espécie Peças de 2 m | Umidade inicial | Umidade das "Bolachas" Cura/Estufa | Cura natural das Peças rf. à das "Bolachas" | Umidade % final | Evaporado |
|--------------------------------|------------------------|---|--|------------------------|------------------|
| 647-Angelim | 45.00% | 0.59 | 0.97 | 25.20% | 44.00% |
| 619-Canela | 43.00% | 0.75 | 0.45 | 14.60% | 66.00% |
| 627-Embaúba Pata de Anta | 56.00% | 0.77 | 0.67 | 28.80% | 49.00% |
| 615-Guatambu | 61.00% | 0.80 | 0.77 | 36.90% | 40.00% |
| 620-Guatambu | 55.00% | 0.83 | 0.58 | 26.50% | 52.00% |
| 624-Ingazeiro | 47.00% | 0.90 | 0.57 | 24.40% | 48.00% |
| 648-Inharé | 41.00% | 0.73 | 0.79 | 23.70% | 42.00% |
| 613-Inharé | 49.00% | 0.85 | 0.52 | 21.20% | 57.00% |
| 614-Inharé | 44.00% | 0.76 | 0.54 | 17.80% | 60.00% |
| 649-Inharé | 39.00% | 0.71 | 0.53 | 15.00% | 62.00% |

"bolachas" curadas entre estes dias e a determinada na estufa ficou entre 0,59 e 0,90, enquanto para os inharés variou entre 0,71 e 0,85, mostrando eficiências diversas, entre 59 e 90%, para a evaporação natural da água das "bolachas", mesmo para peças da mesma espécie. Finalmente, a razão entre a umidade das peças curadas de 2 m e as respectivas "bolachas" curadas naturalmente variou entre 0,45 e 0,97 para o conjunto todo, e de 0,52 a 0,79 para os inharés, o que mostra a maior capacidade de secagem das "bolachas", devido à sua pequena espessura no sentido longitudinal do tronco, que é certamente o preferencial para o transporte da água, mas com comportamentos diversos inter e intra-espécies. Como os procedimentos e cuidados foram os mesmos para cada um dos exemplares, estes resultados mostram a existência de grandes diferenças inter e intra-espécies, possivelmente devido à estrutura, que varia mesmo dentro da mesma espécie (inharés, guatambus), talvez devido a fatores ambientais os mais diversos, como a posição de cada árvore em relação à parte desmatada e os nutrientes no solo.

A umidade na base dos 40 troncos selecionados na área E, determinada em estufa a 105 C para o dia 223 (11 de agosto), cerca de três meses após sua derrubada e quinze dias antes de sua queimada, variou entre 29 e 50%, conforme mostra a Tabela 2. Os diâmetros destes troncos variaram entre 15,7 e 53 cm. Note-se que, para uma mesma espécie, há uma variação sensível, como entre 31 e 43% para os inharés, 29 e 39% para as maracatias, e 42 e 48% para as embaúbas pata de anta. Isto provavelmente se deve aos fatores acima mencionados, mais o fato de cada tronco derrubado poder estar coberto em parte, ou não, por troncos vizinhos, afetando sua exposição ao sol; além disto, pode haver rachaduras e quebras devidas à queda, as quais facilitariam a secagem.

Tabela 2. Umidade em 11/08/1999, da base de 40 troncos derrubados em maio de 1999.

| Tronco | Umidade | Tronco | Umidade | Tronco | Umidade |
|---------------|---------|--------|---------|-------------------|---------|
| Amesca | 47% | Inharé | 43% | Laranjinha | 47% |
| Amesca | 40% | Inharé | 39% | Leiteira branca | 46% |
| Amesca | 36% | Inharé | 39% | Leiteira branca | 40% |
| Angelim | 41% | Inharé | 38% | Mandiocão | 50% |
| Cajueiro | 44% | Inharé | 36% | Mandiocão | 49% |
| Canela | 40% | Inharé | 35% | Maracatiara | 39% |
| Canela | 38% | Inharé | 34% | Maracatiara | 39% |
| Canela branca | 36% | Inharé | 34% | Maracatiara | 37% |
| Embaúba P.A. | 48% | Inharé | 33% | Maracatiara | 29% |
| Embaúba P.A. | 43% | Inharé | 31% | Perna de Moça | 49% |
| Embaúba P.A. | 42% | Ipê | 38% | Peroba branca | 45% |
| Guatambu | 43% | Itaúba | 44% | Sem Identificação | 38% |
| Guatambu | 41% | Jambo | 50% | | |
| Ingazeiro | 43% | Jambo | 45% | | |

Tabela 3. Massa específica de seções da base (b), do meio (m) e do topo (t) de troncos derrubados. EPA - Embaúba Pata de Anta.

| Espécie | Área E | Massa Específica |
|---------|--------|-------------------|
| | | kg/m ³ |
| EPA | b | 539 |
| | m | 584 |
| | t | 594 |
| EPA | b | 354 |
| | m | 363 |
| | t | 423 |
| EPA | b | 364 |
| | m | 398 |
| | t | 433 |

| Espécie | Área E | Massa Específica |
|---------|--------|-------------------|
| | | kg/m ³ |
| EPA | b | 443 |
| | m | 489 |
| | t | 603 |
| EPA | b | 440 |
| | m | 426 |
| | t | - |
| Tucum | b | 830 |
| | m | - |
| | t | 772 |

Tabela 4. Como (3), seções do meio.

| Espécie | Massa Específica |
|-----------|-------------------|
| Área D | kg/m ³ |
| Embaúba | 360 |
| Ingazeiro | 700 |
| Jambo | 625 |
| Leiteiro | 551 |
| Jambo | 429 |
| Tucum | 752 |
| Tucum | 595 |

Tabela 5. Como (3), árvores vivas.

| Espécie Viva | Massa Específica | |
|--------------|-------------------|-----|
| | kg/m ³ | |
| Embaúba | b | 927 |
| | m | 827 |
| | t | 866 |
| Embaúba | b | 698 |
| | m | 724 |
| | t | 741 |

As embaúbas pata de anta (EPA) e o tucum curados desde sua derrubada em maio, e localizados na área E, cuja massa específica foi determinada na base, no meio e no topo de seu fuste (Tabela 3), apresentaram as mais diversas formas de variação entre os indivíduos, o que reforça a argumentação acima exposta. O mesmo demonstram os sete troncos diversos da área D, derrubados e em cura (e possível decomposição) desde junho de 1998, certamente mais secos, como se pode ver com os tucuns. Finalmente, as duas únicas embaúbas comuns vivas examinadas, cortadas na vizinhança das derrubadas D e E, mostraram uma alta massa específica, denotando grandes conteúdo de água e porosidade. Além disto, a distribuição desta massa específica ao longo do fuste de cada uma tem comportamentos opostos entre suas bases e topos, além de um mínimo para o meio de uma delas, circunstâncias que merecem estudos adicionais.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo, a secagem natural (cura) de peças de 2 m com diâmetros em torno de 21,5 cm, cortadas de 13 troncos em área de testes de queimada na Fazenda Caiabi, Alta Floresta, MT, e pertencentes a sete espécies dentre as mais representativas em número na região, foi acentuada, mas com taxas decrescentes, nas seis primeiras semanas, voltando elas a se acentuar entre a décima e a décima quarta, fim do experimento. A radiação solar incidente, fonte energética primordial para a secagem, manteve no período a média diária de 19,15 MJ/m², dos quais as peças utilizaram entre 4 e 8,4% para a cura, com variação inter e intra-espécies, o que também ocorreu com a umidade inicial (39 a 61%) e o percentual desta evaporado (40 a 62%). A taxa de cura inicialmente está ligada a características fisiológicas das árvores recém derrubadas, enquanto posteriormente predominam efeitos ambientais, o que possivelmente explica a evolução variada dos resultados encontrados. Não obstante, encontrou-se uma relação linear, com r^2 igual a 0,67, entre as massas específicas final e inicial das peças; entretanto, r^2 caiu para 0,44 ao considerar-se apenas os cinco exemplares de inharés. Além disto, o percentual diário de energia solar incidente utilizado para a cura é linearmente relacionado ($r^2 = 0,56$) com a razão entre as massas específicas final e inicial das 13 peças; considerando tão somente os cinco inharés, constatou-se um aumento de r^2 para 0,97. Estes resultados mostram que o processo de cura destas peças, cuja fonte de energia primordial é a solar, e que depende do modo de como o calor e a umidade são transportados em seu interior e na interface com a atmosfera, é bem complexo, haja vista a variação inter e intra espécies submetidas a exatamente as mesmas condições. Estas variações devem-se, possivelmente, à fisiologia da formação de cada planta, a qual varia bastante mesmo para uma mesma espécie, o que mostra a dificuldade que se teria para elaborar modelos do processo.

A umidade na base, cerca de três meses depois de derrubados (e com apenas 5 mm de chuva no período), de 40 troncos de 15,7 a 53 cm de diâmetro, pertencentes a 18 espécies, variou entre 29 e 50%. Outrossim, para uma mesma espécie, há grandes variações, como de 31 a 43% para os inharés, 29 a 39% para as maracatiaras, e 42 a 48% para as embaúbas pata de anta. Afora os fatores acima mencionados, isto talvez se deva à posição de cada tronco relativamente aos vizinhos, afetando sua exposição ao sol; além disto, poderia haver rachaduras e quebras devidas à sua queda, as quais facilitariam a secagem.

A medida das mais diversas massas específicas (relacionadas à umidade) de seções da base, do meio e do topo de cinco embaúbas pata de anta, uma das espécies mais abundantes na região, com 30 troncos com mais que 10 cm de diâmetro, dentre os 507 derrubados no hectare da área E, pertencentes a bem mais que as 56 espécies nele identificadas, reforça o argumento acima quanto à modelagem do processo de cura natural. Finalmente, os valores para as seções das duas embaúbas vivas examinadas mostram grandes conteúdo de água e porosidade, e comportamentos opostos entre suas bases e topos, além de um mínimo de massa específica para o meio de uma delas, fatos que indicam a necessidade de estudos adicionais.

Outrossim, a constatação das mais diversas eficiências de secagem natural de seções ("bolachas") de troncos, relativamente à umidade determinada em estufa a 105 C, demonstra a necessidade do uso deste equipamento para a obtenção de resultados precisos.

Concluindo, os resultados obtidos mostram algumas das complexidades inerentes à Floresta Amazônica de "terra firme" e sua derrubada, com conseqüente necessidade de mais estudos para melhorar o seu entendimento, em especial no que concerne à sua secagem (cura) natural..

Agradecimentos Os autores agradecem à FAPESP (Proc. No. 98/00104-9) pelo apoio recebido, e a A. Y. Harada pela produção final dos gráficos.

REFERÊNCIAS

- Araújo, T. M., Carvalho, J. A Jr., Higuchi, N., Brasil Jr., A. C. P., and Mesquita, A., 1999, A tropical rainforest clearing experiment by biomass burning, *Atmospheric Environment*, vol. 33, n. 13, pp. 1991-1998.
- Carvalho, E. R., 1999, Investigação sobre incandescência em madeira, Dissertação de Mestrado, INPE, Cachoeira Paulista, SP.
- Carvalho, J. A. Jr., Costa, F. A., Alvarado, E., Higuchi, N., Araújo, T.M., Veras, C. A. G. Serra Jr., A. M., Gielow, R., Negreiros, G. H., and Santos, J. C., 1998, Combustion completeness in rainforest clearings in the Brazilian Amazon region, *Proceedings of Third International Conference on Forest Fire Research, and 14. Conference on Fire and Forest Meteorology*, Oporto, Portugal, vol. 2, pp. 1417 - 1431.
- Carvalho, J. A Jr., Santos, J. M., Santos, J. C., and Leitão, M. M., 1995, A tropical rainforest clearing experiment by biomass burning in the Manaus region, *Atmospheric Environment*, vol. 29, n. XX, pp. 2301-2309.
- Gielow, R., Carvalho, J. A. Jr., Ernesto A., and Santos, J. C., 2000, Evolution of albedo, net radiation and soil heat flux before and after a forest burning in Southern Amazonia, *Proceedings of the Sixth Southern Hemisphere Conference on Meteorology and Oceanography*, Santiago, Chile, pp. 25-26.
- Gielow, R., Leitão, M. M. V. B. R., Santos, J. M., Carvalho, J. A. Jr., and Higuchi, N., 1996 Albedo and net radiation before and after a "Terra Firme" forest burning in Central Amazonia, *Actas del 7. Congreso Argentino de Meteorología, y 7. Congreso Latinoamericano e Iberico de Meteorología*, Buenos Ayres, Argentina, pp. 281-282.
- Serra, A. M. Jr., 1997, Combustão de biomassa em microqueimadas e em escala real, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá / UNESP, Guaratinguetá, SP.

Natural cure (drying) of logs in a slashed area in Amazonia

Abstract. *The slashing of forests and the subsequent burning of the biomass are part of the occupation of Amazonia, with evident impacts on the Environment, and particularly on the weather and climate. To assess the combustion process and some of its consequences, controlled burnings were effected in a "terra firme" Amazonian Forest site located in the region of Alta Floresta, MT, Brazil. An area with 200 x 200 m² was slashed and burned using the methods traditional in the region. The biomass (logs, branches, leaves and litter) was determined in a central area with 100 x 100 m². An automatic weather station was also installed, for continuous measure of the incident and reflected solar energy, the net radiation, the soil heat flux, plus the wind intensity and direction, the rainfall, and air and soil temperatures. This work presents the evolution of the natural drying (cure) of 13 logs pertaining to 7 species, as a function of the solar energy available during the three months between their cutting and burning in 1999. The moisture of 40 downed logs, besides several characteristics concerning the slashing, are also presented, and evidences are given concerning the complexity of the cure, with sensible differences inter and intra species.*

Keywords: *Drying, Logs, Forest, Burning, Amazonia.*