

Diego da Costa e Silva

**EFEITOS DA EXCLUSÃO DA
PRECIPITAÇÃO SOBRE A TAXA DE
MORTALIDADE VEGETAL NO SITIO DO
PROJETO ESECAFLOR-CAXIUANÃ/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade Meteorologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará – UFPA, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Meteorologia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Lôla da Costa

Co-orientadora: Prof^ª. Ms. Maria do Carmo F. de Oliveira

GEOCIÊNCIAS
UFPA

252

Belém – Pará
2008

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação(CIP)
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

S586e Silva, Diego da Costa e

Efeitos da exclusão da precipitação sobre a taxa de mortalidade vegetal no sitio do projeto ESECAFLOR-Caxiuanã/PA / Diego da Costa e Silva. – 2008

28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Meteorologia) – Faculdade de Meteorologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Primeiro Semestre de 2008.

Orientador: Antônio Carlos Lôla da Costa; Co-orientadora: Maria do Carmo Felipe de Oliveira.

1. Precipitação. 2. Umidade do solo. 3. Biomassa. 4. Mortalidade. 5. Caxiuanã-Pa. I. Universidade Federal do Pará. II. Costa, Antônio Carlos Lola da, *orient.* III. Oliveira, Maria do Carmo Felipe de, *co-orient.* IV. Título.

CDD 20° ed.: 551.57728115

Diego da Costa e Silva

**EFEITOS DA EXCLUSÃO DA
PRECIPITAÇÃO SOBRE A TAXA DE
MORTALIDADE VEGETAL NO SITIO DO
PROJETO ESECAFLOR-CAXIUANÃ/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade Meteorologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará – UFPA, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Meteorologia.

Defendido e aprovado em ___ / ___ / _____

Comissão julgadora:

Prof. Antônio Carlos Lôla da Costa
Doutor em Meteorologia
Universidade Federal do Pará

Prof. Dimitrie Nechet
Mestre em Agronomia
Universidade Federal do Pará

Profª Maria do Carmo Felipe de Oliveira
Mestre em Agronomia
Universidade Federal do Pará

Prof. Paulo Fernando de Souza Souza
Mestre em Meteorologia
Diretor da Faculdade de Meteorologia

Aos meus pais e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, as dificuldades; pois elas me tornaram a pessoa que sou;

Agradeço aos meus pais, Lucineth da Costa e Silva, Evaldo Souto e Silva (em memória) e ao meu padrasto Haroldo de Aquino Pedrosa (em memória);

Agradeço ao professor Antônio Carlos Lôla da Costa, pela paciência, ajuda e orientação segura na realização deste trabalho, não medindo esforços em utilizar os seus vastos conhecimentos para o meu aprimoramento;

A todos os professores do Departamento de Meteorologia que contribuíram para a minha formação;

A todos os amigos do Curso de Meteorologia, do ano de 2004 (minha turma) e de outras turmas que também conquistei;

As minhas amigas: Ana Carla e Mirian, por simplesmente serem minhas amigas, irmãs e mães em alguns momentos... E com a força delas esse tcc foi feito;

Ao PIBIC/CNPq e pela oportunidade de participar de uma bolsa de iniciação científica;

Ao Projeto ESECAFLOR / LBA, pelo fornecimento dos dados para a realização deste trabalho;

A todos que contribuíram direta e indiretamente na realização deste Projeto;

A professora Maria do Carmo (MACÁ), por ser minha amiga, co-orientadora, professora e a minha viga de apoio dentro da meteorologia;

Aos meus tios, em especial ao Everaldo Almeida Costa, que além de meu tio foi um pai pra mim me ajudando e apoiando em todos os momentos;

Aos amigos da família Miguelzinho e Chico, por todo o apoio;

E ao professor doutor Edson José Paulino, por ter acreditado em minha capacidade, ter confiado uma bolsa e ter feito parte do CT-HIDRO;

Muito Grato...

*“Nem todo sofrimento é eterno...
(Autor desconhecido).*

*“A esperança é a última que
morre... Mas também é a primeira
que renasce...”
(Autor Desconhecido)*

*“Quem luta nem sempre vence,
mas quem venceu teve que lutar...”
(RAMP12)*

RESUMO

Analiar os possíveis efeitos da redução da umidade do solo sobre a taxa de mortalidade vegetal no sítio experimental do projeto ESECAFLO/LBA (01° 42' 30'' S e 51° 31' 45'' W), localizado na Floresta Nacional de Caxiuanã, Estação Científica Ferreira Penna, município de Melgaço, Pará. O experimento ESECAFLO / LBA consiste na exclusão parcial da água da chuva em uma área de 1 hectare, para se estudar as possíveis consequências da redução da umidade do solo no ciclo da floresta, algo semelhante ao efeito el nino. Este experimento é constituído por duas parcelas de 1 hectare cada, sendo uma de controle (A) e outra de exclusão (B), onde são realizadas medições simultâneas desde o início do ano de 2001. Foram utilizados neste trabalho dados de mortalidade vegetal para ambas as parcelas, computadas a partir de janeiro de 2005. Os resultados indicaram que a taxa de mortalidade total na parcela B foi 63,7% maior que na parcela A, fato este justificado, principalmente, pela morte de grandes árvores. Esse comportamento está relacionado diretamente com a drástica exclusão da água da chuva na parcela B, proporcionando grande redução na disponibilidade da água no solo, fundamental para a existência da floresta.

Palavra – chave: Precipitação. Umidade do solo. Biomassa. Mortalidade. Caxiuanã-Pa.

ABSTRACT

Analyzed the possible impact of reduced soil moisture on the mortality rate experimental plant at the site of the project ESECAFLOR / LBA (01 ° 42 '30"S and 51 ° 31' 45"W), located on National Forest of Caxiuanã, Scientific Station Ferreira Penna, municipality of Melgaço, Pará The experiment ESECAFLOR / LBA is the partial exclusion of rainwater in an area of 1 hectare, to study the possible consequence of reduced soil moisture in the forest cycle, something similar to the el nino effect. This experiment consists of two plots of 1 hectare each, and a control (A) and one of exclusion (B), which are carried out simultaneous measurements since the beginning of 2001. It was used in this study of mortality data for both vegetable plots, computed from January 2005. The results showed that the mortality rate in the total B share was 63.7% higher than in the plot, this fact justified primarily by the death of large trees. This behavior is linked directly with the drastic exclusion of rainwater in part B, providing large reduction in the availability of water in the soil, essential for the existence of the forest.

Key words : Precipitation. Humidity soil. Biomass. Mortality. Caxiuanã-Pa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – Vista aérea da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn)

FIGURA 02 - Vista parcial do projeto ESECAFLOR

FIGURA 01 – Fita Dendométrica ESECAFLOR

FIGURA 04 – Comportamento médio da precipitação no projeto ESECAFLOR

FIGURA 05 – Comportamento médio da umidade do solo no projeto ESECAFLOR

FIGURA 06 – Distribuição diamétrica das árvores no projeto ESECAFLOR

FIGURA 07 – Frequência por Biomassa das árvores no projeto ESECAFLOR

FIGURA 08 – Mortalidade diamétrica das árvores no projeto ESECAFLOR

FIGURA 09 – Mortalidade por classe de Biomassa no projeto ESECAFLOR.

FIGURA 10 – Mortalidade total ESECAFLOR

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BS – Biomassa Seca

DAP – Diâmetro a altura do peito

EC – Estoque de Carbono

ECFPn – Estação Científica Ferreira Penna.

ESECAFLOR – Estudo da seca na floresta.

FDR – Reflectômetro com domínio de frequência

LBA – Experimento de grande escala na Biosfera – Atmosfera da Amazônia.

PA - Pará.

Parcela A – Área de Controle

Parcela B – Área de exclusão da chuva

SAF'S – Sistemas Agroflorestais

TRD – Reflectômetro com domínio temporal

JAN - Janeiro

FEV - fevereiro

MAR - Março

ABR - Abril

MAI - Maio

JUN - Junho

JUL - Julho

AGO- Agosto

SET- Setembro

OUT- Outubro

NOV- Novembro

DEZ- Dezembro

LISTA DE SÍMBOLOS

A e B – parcela de 1 hectare.

cm – centímetro.

CO₂ – gás carbônico.

ha – hectare.

Kg – quilograma.

Km – quilômetro.

m – metro.

mm - milímetro

% - Porcentagem

ln – Log neperiano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1	SÍTIO DE PESQUISA	17
3.2	BIOMASSA	18
3.3	UMIDADE	20
3.4	MORTALIDADE	20
4	RESULTADOS	21
5	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A região tropical caracteriza-se por apresentar altas temperaturas, umidades do ar e precipitações anuais. As altas temperaturas estão associadas à intensa radiação solar anual, enquanto que a elevada umidade vem com a chuva. A Floresta Amazônica possui um dos mais importantes ecossistemas da Terra. Entretanto, devido ao desmatamento causado pela ação do homem, grandes mudanças no clima regional e até global poderão vir a acontecer (OLIVEIRA et al, 2003).

O estudo do habitat onde se desenvolve uma espécie ou comunidade vegetal é fundamental no estudo dos ecossistemas florestais, pois permite preparar laudos técnicos, manejo florestal, recuperação de áreas degradadas, monitoramento do microclima, determinação de fluxos de calor latente, sensível, balanço hídrico, etc.

As estimativas de biomassa florestal são informações imprescindíveis nas questões ligadas, entre outras, as áreas de manejo florestal e de clima. No primeiro caso, a biomassa está relacionada com os estoques de macro e micronutrientes da vegetação, que são obtidos pelo produto da massa pelas concentrações de cada mineral. No caso do clima, a biomassa é usada para estimar os estoques de carbono, que por sua vez, são utilizados para estimar a quantidade de CO₂ que é absorvida ou liberada pela atmosfera.

O Presente trabalho teve como objetivo quantificar a perda de biomassa na área experimental do projeto ESECAFLOR / LBA, relacionada com a deficiência de água no solo, proporcionada pela estrutura de exclusão da água da chuva no referido projeto. Estas informações são importantes na avaliação da contribuição dos ecossistemas florestais no contexto das mudanças climáticas globais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Floresta Nacional de Caxiuanã está localizada no Município de Melgaço, no Estado do Pará, e tem coordenadas 01° 42' 30" de latitude Sul e 51° 31' 45" de longitude Oeste. Distante 400 km, em linha reta, da Capital do Estado. Seus limites Geográficos são: ao Norte o divisor de águas entre a bacia do rio Caxiuanã e do rio Amazonas, ao Sul o rio Caxiuanã, a Leste a bacia de Caxiuanã e o igarapé Laranjal e a Oeste o igarapé Grande. O projeto ESECAFLORE consiste na simulação de um período de seca prolongada na floresta para avaliar o impacto da seca nos fluxos de água e dióxido de carbono em uma floresta tropical Amazônica, investigando a influência da exclusão de água no solo sobre o ciclo da floresta, e as alterações provocadas pelo evento. Algo semelhante ao fenômeno EL NIÑO. Em sua estrutura física o ESECAFLORE é composto por duas parcelas (A e B), de 1 hectare cada. Estas áreas são delimitadas por trincheiras cavadas com profundidades variando de 50 a 150 cm. A parcela A é usada como referência para os experimentos realizados na parcela B, onde está sendo feitas a exclusão de água da chuva, com a utilização de cerca de 5.000 painéis plásticos instalados a uma altura de 1,5 a 4 metros de altura acima do solo. Torres micrometeorológicas permitem o acesso fácil às árvores para análises de fotossíntese e outros experimentos, além do monitoramento meteorológico realizado por estações automáticas. As parcelas são mantidas permanentemente limpas com a substituição dos painéis plásticos danificados pela queda de galhos, frutos e eventualmente árvores.

O recrutamento é subentendido como o processo pelo qual as árvores surgem ao longo do processo temporal, ou seja, recrutadas são aqueles indivíduos que atingiram um diâmetro mínimo entre dois levantamentos florestais subsequentes. Em outras palavras, o recrutamento refere-se ao número de novas árvores que atingiram e/ou ultrapassaram um tamanho mínimo mensurável no inventário.

O crescimento de uma floresta é definido pelas mudanças de tamanho ocorridas em um determinado período de tempo. Sabe-se, portanto, que em uma floresta o crescimento é dado pela atividade das árvores vivas, mas sua somatória não reflete o crescimento da floresta como um todo, pelo fato de existirem árvores que morrem, são cortadas ou recrutadas no período de crescimento. O crescimento das árvores, mais convenientemente medido pelo incremento da circunferência ou diâmetro à altura do peito é de grande interesse da silvicultura e do manejo florestal.

Mortalidade refere-se ao número de árvores que foram mensuradas inicialmente, que não foram cortadas, e morreram durante o período de crescimento. A mortalidade pode ser causada por diversos fatores como: idade ou senilidade; competição e supressão; doenças ou pragas; condições climáticas; fogos silvestres e por anelamento e envenenamento, injúrias, corte ou abate da árvore.

Realizou a estimativa de biomassa seca (BS) acima do solo e estoque de carbono (EC) de SAF'S (sistemas agroflorestais) no rio Juba, Cametá- Pará. A biomassa seca foi estimada através do método indireto (não destrutivo) a partir de dados de um inventário florestal realizado em sete parcelas de 0,25 há, aonde foram inventariados, em média, 2.594 indivíduos por hectare, com DAP maior que 5cm, tendo como espécies mais importantes: *Euterpe oleracea* Mart. (açai) e *Theobroma cacao* L.(cacau), que representaram 80% dos indivíduos e 20% as outras árvores. Em média, a biomassa seca dos sistemas agroflorestais foi de 298,44 toneladas /ha, sendo que a espécie *Euterpe oleracea* (açai) apresentou quantidade de biomassa seca de 4,47 toneladas /ha (43% nas folhas e 57% nos estipes), o cacau 1,45 toneladas /ha (18% nas folhas e 82% na madeira) e as demais árvores 292,52 toneladas /ha (1% nas folhas e 99% na madeira).

A água proveniente das chuvas tem papel fundamental no desenvolvimento de uma floresta, qualquer alteração no ciclo hidrológico pode influenciar no desenvolvimento da mesma, comprometendo o crescimento de biomassa e estoque de carbono pela biomassa verde, conseqüentemente, levando a uma elevação do fenômeno do efeito estufa (COSTA et all, 2006). A estimativa de biomassa de florestas pode nos proporcionar as informações sobre o estoque de macro e micro

nutrientes, e também nas questões de clima a biomassa é usada para estimar o estoque de carbono e a quantidade CO₂ liberada na atmosfera.

A umidade no solo constitui-se numa das variáveis mais importantes nos processos de troca entre o solo e a atmosfera, bem como para estudos de infiltração, de drenagem, de condutividade hidráulica e de irrigação, entre outros. Além disso, é uma variável indispensável para o entendimento de muitos processos hidrológicos que estão envolvidos em uma grande variedade de processos naturais (geomorfológicos, climáticos, ecológicos, etc.) que atuam em diferentes escalas espacial e temporal.

Considerando a importância da umidade no solo, várias técnicas ou métodos foram propostos para a sua determinação, podendo esta ser feita direta ou indiretamente, utilizando-se diferentes instrumentos como, por exemplo, a sonda de nêutrons e o reflectômetro com domínio temporal (TDR) ou de frequência (FDR). As utilidades e limitações das sondas de nêutrons foram bem documentadas por Gardner (1986). Estas possibilitam medidas não destrutivas com perturbações mínimas; porém, a radioatividade exige precauções quanto à segurança e limita a utilização contínua. Com o desenvolvimento da reflectometria de domínio temporal (BAKER ; ALLMARAS, 1990) tornou-se possível medir e modelar o conteúdo de água no solo, permitindo obter dados automatizados em curtos intervalos de tempo; entretanto, guias de ondas necessitam ser instalados no solo, as quais podem ser uma desvantagem se portabilidade e distúrbios mínimos são importantes considerações. Logo, diferentes técnicas e/ou instrumentos têm sido, por exemplo, utilizados para a determinação da umidade no solo, tais como as de Wagner, Lemoine e Rott (1999) que definiram um algoritmo, o qual utiliza dados de radar, para monitorar a umidade do solo; de Islam (1999) que propôs um método alternativo para estimar o perfil de umidade do solo, através da técnica de sensoriamento remoto, apesar desta técnica restringir-se apenas para solos desnudos; e de Bárdossy e Lehmann (1998) que utilizaram medidas com TDRs para avaliar a distribuição espacial da umidade do solo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. SITIO DE PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida na Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã, Figura 01), localizada no município de Melgaço-PA, distante 400 km da capital do Estado do Pará, Belém. Possui as seguintes coordenadas geográficas: 01° 42' 30" de latitude Sul e 51° 31' 45" de longitude oeste. Essa reserva é constituída, em 85% de sua área, por floresta densa de terra firme, com dossel médio das arvores maiores em torno de 35 metros de altura. Os ambientes da floresta são de áreas de terra firme, várzea e igapó, porém 95% da área abrange ambiente de terra firme.



FIGURA 01 – Vista aérea da Estação Científica Ferreira Penna. (ECFPn)
Fonte: Projeto ESECAFLOR.

As medidas foram realizadas aproximadamente 1,6 Km da sede da estação científica Ferreira Pena, no período de 2005 a 2007, em duas parcelas experimentais do projeto ESECAFLOR (Figura 02), sendo uma parcela de controle (A), sem

alterações, e outra parcela de exclusão (B), onde foi excluído, aproximadamente, 90% da precipitação incidente.



Figura 02 – Vista parcial do projeto ESECAFLOR.

3.2 BIOMASSA

As medidas de biomassa acima do solo foram feitas em todas as árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) maior que 10cm. Utilizaram-se cintas dendrométricas, (Figura 03), que são aparatos utilizados para monitorar o crescimento temporal da biomassa florestal. Considerou-se duas áreas de 1 ha cada, dividida em 100 subparcelas de 10 x 10 m, em ambas as áreas selecionadas, controle (A) e exclusão (B).



Figura 03- Fita Dendométrica ESECAFLOR.

Para o cálculo da biomassa utilizou-se o modelo alométrico proposto por Higuchi et al, (1998) conforme equações apresentadas abaixo.

- Para $DAP \leq 20$ cm

$$\ln P = -0,1754 + 2,665 \ln (DAP)$$

-Para $DAP \geq 20$ cm

$$\ln P = -0,151 + 2,170 \ln (DAP)$$

- Equações únicas para $DAP \geq 5$ cm

$$\ln P = -1,497 + 2,548 \ln (DAP)$$

Sendo P a biomassa verde total (kg) e DAP o diâmetro a altura do peito.

Em seguida foram elaboradas tabelas e gráficos de distribuição de frequência da biomassa vegetal e da taxa de mortalidade, sempre levando-se em consideração a

possível influência da deficiência hídrica do solo, proporcionada pela exclusão da água da chuva .

3.3 UMIDADE DO SOLO

Os solos de Caxiuanã são classificados como latossolos amarelos de origem terciária, com textura argilosa - arenosa, ácidos, profundos e oligotróficos. A região de Caxiuanã se desenvolveu em um baixo planalto formado durante o período Cretáceo. Os solos são predominantemente do grupo dos Latossolos, porém Planossolos, Gleys e Terra Preta Arqueológica também estão presentes.

Para o Cálculo da umidade, foram feitas medições quinzenais em 25 pontos em cada parcela, correspondendo aos primeiros 30 cm da superfície, com a utilização de sensores adequados (FDR)

3.4 MORTALIDADE

Para o cálculo da perda de biomassa vegetal, considerou-se todas as árvores mortas com DAP maior que 10cm, localizadas na área de pesquisa do projeto ESECAFLOR, referente a mensuração mensal do número de árvores mortas no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2007. Após a consistência dos dados estes foram analisados utilizando-se a planilha eletrônica Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura -04 – mostra o regime de precipitação médio de Caxiuanã para o período de 1980 a 2005. Verificou-se que os meses de maior precipitação foram os meses de março, abril e maio, onde tiveram valores médios de 294,0mm, 280,5mm e 194,9mm, respectivamente. Os meses menos chuvosos foram agosto, setembro e outubro, com 43,7mm, 55,4mm e 68,9mm, respectivamente. Tendo uma média anual de 3704,8 mm, com o desvio padrão de 402,7mm e um coeficiente de variação de 10,9%. O período mais chuvoso se deve a influencia da ZCIT associados ao efeito de brisas, enquanto que no período menos chuvoso, a precipitação predominante é de caráter convectivo.

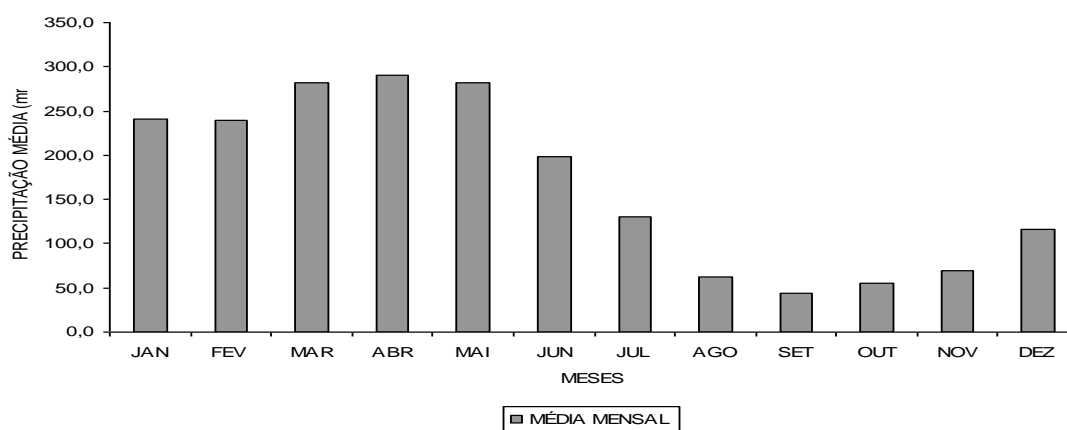


FIGURA - 04 – Distribuição média mensal da precipitação no projeto na Floresta Nacional de Caxiuanã – PA (1980 – 2005).

A Figura 05 mostra o comportamento médio da umidade do solo na área do projeto ESECAFLOR. No período entre fevereiro de 2003 a novembro de 2007, a umidade média do solo na parcela A (controle) foi de 12,7%, enquanto que na parcela B (exclusão) esse valor foi de 6,4%. A diferença entre as duas parcelas, em fevereiro de 2003 era de 39,9%. Em novembro de 2007 esta diferença passou a ser de 60%, o que caracteriza bem a grande eficiência da estrutura de exclusão da água da chuva no projeto ESECAFLOR. É importante salientar que existe uma variação sazonal na umidade do solo na parcela de controle (A), entretanto, na parcela de

exclusão (B), observou-se uma gradativa diminuição na umidade do solo, proporcionada pela exclusão da água da chuva nesta parcela.

Vale salientar que o processo de exclusão da água da chuva foi iniciado em janeiro de 2001.

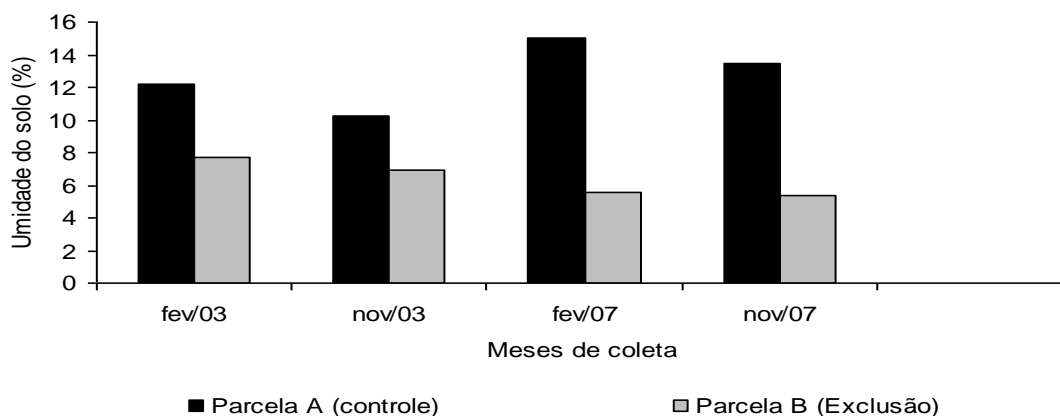


FIGURA - 05 – Distribuição média da umidade do solo no projeto ESECAFLOR

Na Figura 06 mostra a distribuição diamétrica pelo DAP na parcela A e na parcela B. Como podemos verificar, o comportamento das parcelas segue praticamente o mesmo padrão, onde verificamos que as maiores frequências são as árvores com DAP de 10 a 20cm, enquanto que a menor frequência ocorre para as árvores com maior DAP. Tendo uma média anual de 26,9 e 23,7 nas parcelas A e B respectivamente, com um desvio padrão na parcela A de 19,7cm e na parcela B de 16,9cm. O coeficiente de variação de foi de 73,0% e 71,5%, para as parcelas A e B, respectivamente.

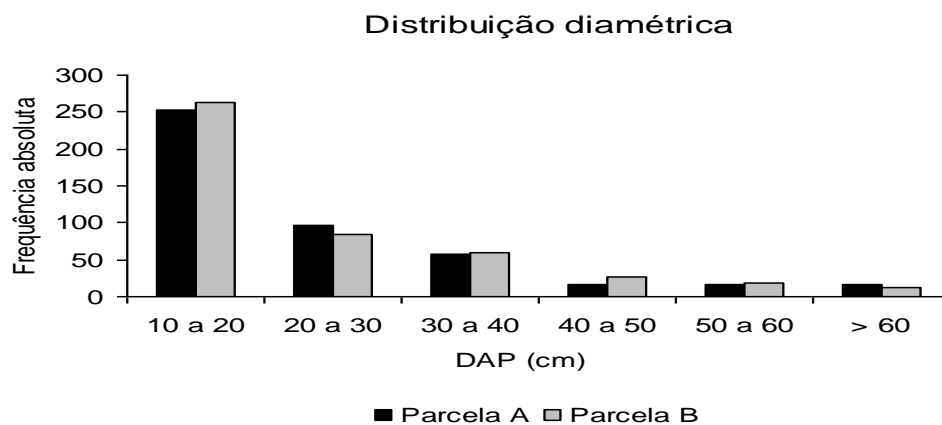


FIGURA -06 – Distribuição diamétrica das árvores no projeto ESECAFLOR

Na Figura – 07- podemos verificar a distribuição de frequências das árvores nas parcelas A e B, levando-se em consideração a Biomassa total. Podemos observar que o comportamento segue o mesmo padrão da distribuição diamétrica, onde a parcela A acompanha a parcela B, tendo sido observado também uma maior frequência de árvores com menor peso, o que já era esperado, pois no gráfico anterior a maior concentração de árvores corresponde aquelas que apresentam os menores DAPs. Tendo apresentado valores médios anuais de 1347,0 kg para a parcela A e de 1671,1 kg para a parcela B. Os seus desvios padrões foram de 3055,0 kg e 6658,0 kg para as parcela A e B, respectivamente. O coeficiente de variação foi de 227% para a parcela A e de 398,3% para a parcela B.

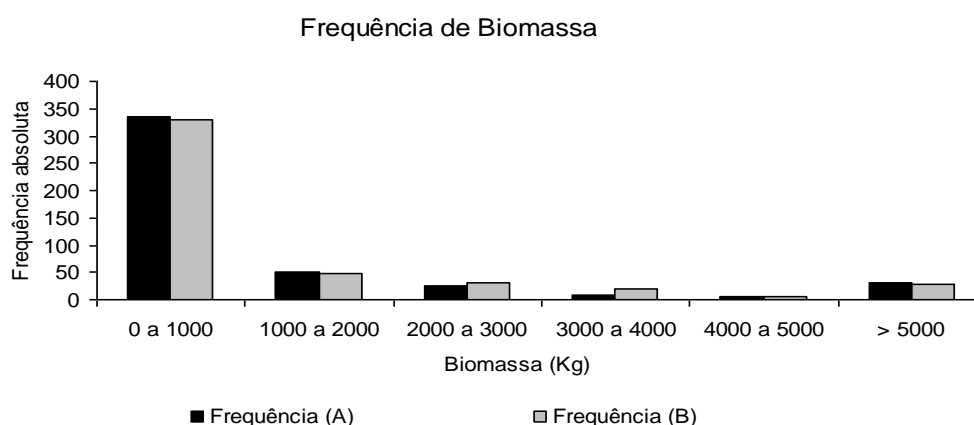


FIGURA-07 – Distribuição da biomassa das árvores no projeto ESECAFLOR

Na Figura – 08- podemos observar claramente que, em ambas as parcelas, a maior frequência de mortalidade ocorreu para árvores com DAP entre 10 e 20 centímetros, embora a parcela submetida a exclusão da água da chuva apresente maiores valores. A maior diferença entre estas frequências foi verificada para grandes árvores, com DAP maior que 60 centímetros, evidenciando a grande influência da redução da disponibilidade hídrica do solo na mortalidade destas árvores. Tendo um valor médio de 21,3 cm e 24,5 cm, nas parcelas A e B, respectivamente. O seu desvio padrão na parcela A foi de 12,0cm, enquanto que na parcela B foi de 20,0cm. O coeficiente de variação foi de 56% e 71,7%, nas parcelas A e B, respectivamente.

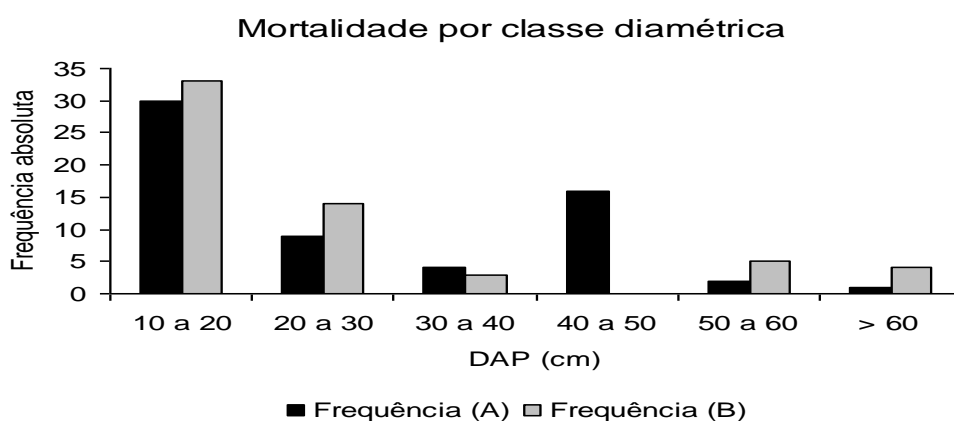


FIGURA -08 – mortalidade diamétrica das árvores no projeto ESECAFLOR

Na Figura 09 podemos observar claramente que, quando analisamos a biomassa, esses valores são extremamente maiores na parcela com deficiência hídrica no solo, representando, aproximadamente, 80% da perda de biomassa total. Esse comportamento relaciona-se a grande necessidade de água das grandes árvores. O peso total de árvores mortas no período estudado, na parcela A, foi 42126,3 kg, enquanto que na parcela B este valor foi de 115936,0 kg. Este comportamento é justificado pela grande deficiência de água na parcela B. O desvio padrão na parcela A foi de 1752,4kg, enquanto que na parcela B este valor foi de 4829,6 kg. O coeficiente de variação foi de 191,4% e 246%, para as parcelas A e B, respectivamente.

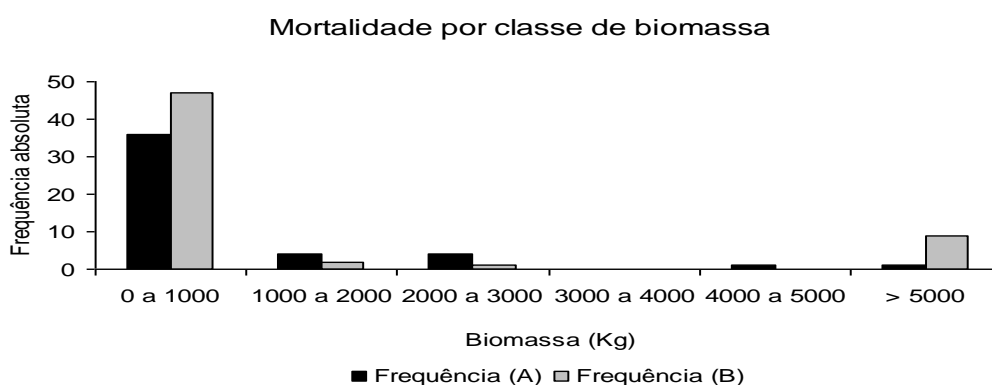


FIGURA -09 – Perda total de biomassa no projeto ESECAFLOR

Na Figura 10 podemos observar a conclusão de todo esse trabalho, mostrando claramente a mortalidade das parcelas estudadas, onde, observa-se que a parcela B obteve um maior número de árvores mortas que a parcela A, portanto, podemos ver que a parcela B teve 80% à mais de perda do que a parcela A.

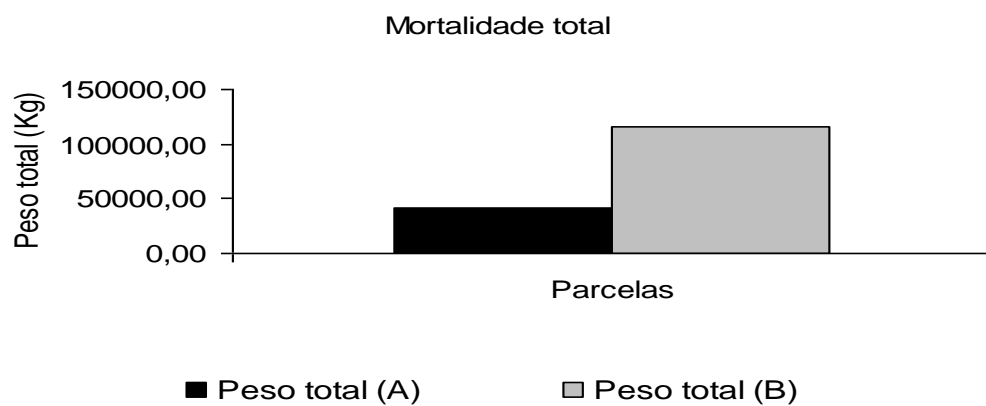


FIGURA -10 – Mortalidade total ESECAFLOR

5 CONCLUSÃO

Estudou-se a taxa de mortalidade no sítio do projeto ESECAFLOR /LBA, relacionado com a deficiência de água no solo. Observou-se que a maior frequência de árvores mortas está concentrada nas árvores de menor DAP (que foram entre 10 e 20), entretanto, a mortalidade na parcela B foi cerca de 80% maior que na parcela A, principalmente para as árvores de grande porte, com DAP acima de 60, o que indica a sua maior susceptibilidade a estas alterações, por dependerem de mais recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

BARDÓSSY, A.; LEHMANN, W. Spatial distribution of soil moisture in a small catchment. Part 1: geostatistical analysis. **Journal of Hydrology**, v. 206, n. 1-2, p. 1-15, Apr. 1998.

BAKER, J. M.; ALLMARAS, R. R. System for automating and multiplexing soil moisture measurement by time domain reflectometry. **Soil Science Society American Journal**, v. 54, n. 1, p. 1-6. 1990.

COSTA, A. C. L. et al. Estudos hidrometeorológicos em uma floresta tropical chuvosa na Amazônia. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.21, p.283 – 290. 2006.

GARDNER, W. H. Water content. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods**. Madison: Am.Soc. Agron. WI, 1986. p. 493-544. (Monog. 9)

HIGUCHI, M. et al. Biomassa da parte aérea da vegetação da Floresta Tropical Úmida de Terra-Firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, 28, n.2, p. 153-166. 1998.

ISLAM, J. L.I. On the estimation of soil moisture profile and surface fluxes partitioning from sequential assimilation of surface layer soil moisture. **Journal of Hydrology**, v. 220, n. 1-2, p. 86-103, Jul. 1999.

OLIVEIRA, L.C. et al. Impactos da exploração seletiva de madeira em áreas em processo de fragmentação florestal na Amazônia ocidental. **Cerne, Lauras**, v9, n.2, p.213-220. jul./dez. 2003

WAGNER, W.; LEMOINE, G.; ROTT, H. A method for estimating soil moisture from ERS scatterometer and soil data. **Remote Sensing Environment**, v. 70, n. 2, p. 191-207, Nov.1999.