



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**CAPACIDADE DE RETENÇÃO HIDRICA DA SERAPILHEIRA DE
CLONES DE EUCALIPTO**

ANTONIO CARLOS PEDRO CARNEIRO

CUIABÁ – MT
2014

ANTONIO CARLOS PEDRO CARNEIRO

**CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA DA SERAPILHEIRA DE
CLONES DE EUCALIPTO**

Orientador: Prof. Dr. DIEGO TYSZKA MARTINEZ

Co-orientadora: Eng.^a Florestal ANNE FRANCIS
AGOSTINE SANTOS

Monografia apresentada à disciplina Práticas Integradas do Departamento de Engenharia Florestal, da Faculdade de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

CUIABÁ – MT

2014

ANTONIO CARLOS PEDRO CARNEIRO

**CAPACIDADE DE RETENÇÃO HIDRICA DA SERAPILHEIRA DE
CLONES DE EUCALIPTO**

Monografia apresentada à disciplina de Práticas Integradas do Departamento de Engenharia Florestal, da Faculdade de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

APROVADA EM:

Comissão examinadora:

Prof. Dr. Diego Tyszka Martinez
Orientador – UFMT/FENF

Eng.^a Florestal Anne Francis Agostine Santos
Membro –UFMT/FENF

Prof. Dr. Sidney F Caldeira
Membro – UFMT/FENF

Dedico

As pessoas que acreditaram em mim e contribuíram para minha formação social e profissional, meus pais, José e Sirça Carneiro, e a todos os professores e amigos pelo incentivo e companheirismo durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que contribuíram, direta e indiretamente, para que eu realizasse esta pesquisa, auxiliando-me e dando-me forças nos momentos em que mais precisei.

Ao professor Diego Tyszka Martinez, pela orientação, e ensinamentos prestados durante a realização deste trabalho.

Aos membros da minha banca examinadora, professor Dr. Sidney F Caldeira, a mestrande Anne Francis Agostine Santos e aos demais docentes, que também contribuíram na minha formação.

A Universidade Federal de Mato Grosso e ao Departamento de Engenharia Florestal, através dos servidores e professores, sem os quais não existiriam as condições necessárias para a realização de trabalhos como este e tantos outros, que contribuem para a transformação da sociedade e do meio em que vivemos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1. A Serrapilheira.....	2
2.2. Retenção Hídrica.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	4
3.1. Características da Área Experimental.....	5
3.2. Métodos.....	6
3.3. Análise Estatística	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1. Capacidade de Retenção Hídrica média por Tratamento.....	12
4.2. Capacidade de Retenção Hídrica por Frações.....	16
5. CONCLUSÃO	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	DESCRIÇÃO DOS 18 CLONES UTILIZADOS NA UNIDADE EXPERIMENTAL EM CHAPADA DOS GUIMARÃES/MT.....	6
TABELA 2 -	CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA (%) DA SERAPILHEIRA DOS CLONES DE EUCALIPTO.....	12
TABELA 3 -	COMPARATIVO ENTRE OS RESULTADOS ENCONTRADOS POR ESTUDOS DA SERAPILHEIRA FLORESTAL EM DIFERENTES TIPOS DE VEGETAÇÕES.....	14

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PLANTIO EXPERIMENTAL DOS CLONES DE EUCALIPTO INDICANDO A ÁREA USADA PARA COLETA DE DADOS DESTE ESTUDO..... 5
- FIGURA 2 - GABARITO DE MADEIRA COM 1M² UTILIZADO PARA COLETAR AMOSTRAS DA SERRAPILHEIRA DOS TRATAMENTOS.....7
- FIGURA 3 - SACOS DE PLÁSTICO PARA O ACONDICIONAMENTO DAS AMOSTRAS COLETADAS NA AREA DE ESTUDO IDENTIFICADOS E PRÉ-CLASSIFICADOS DE ACORDO COM O TRATAMENTO E REPETIÇÃO..... 8
- FIGURA 4 - SERRAPILHEIRA DAS AMOSTRAS CLASSIFICADAS POR FRAÇÕES: GALHOS, FOLHAS E MISCELÂNEAS..... 8
- FIGURA 5 - PROCEDIMENTO DE SUBMERSÃO DAS AMOSTRAS (GALHO, FOLHA E MISCELÂNEA) EM ÁGUA POR 90 MINUTOS.....9
- FIGURA 6 - PENEIRAS UTILIZADAS PARA O ESCOAMENTO DA ÁGUA SUPERFICIAL DO TESTE DE RETENÇÃO HIDRÍCA..... 9
- FIGURA 7 - BALANÇA DE PRECISÃO 0,01 G UTILIZADA PARA QUANTIFICAÇÃO DOS PESOS SECO E ÚMIDO DAS AMOSTRAS NOS TESTES DE RETENÇÃO HIDRÍCA..... 10
- FIGURA 8 - ESTUFA DE CIRCULAÇÃO DE AR FORÇADA A 70° C UTILIZADA PARA A OBTENÇÃO DO PESO SECO DAS AMOSTRAS NO TESTE DE RETENÇÃO HIDRÍCA..... 10
- FIGURA 9 - PROJEÇÃO GRAFICA DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA MÉDIA DOS TRATAMENTOS..... 12
- FIGURA 10 - PROJEÇÃO GRAFICA DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA COMPARTIMENTO..... 16

RESUMO

CARNEIRO, Antonio Carlos Pedro. **Capacidade de Retenção Hídrica da Serapilheira de Clones de Eucalipto**. 2014. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. Orientador: Prof. Dr. Diego Tyszka Martinez.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade de retenção hídrica da serapilheira de clones de eucalipto, aos 3 anos de idade. A área de estudo está localizada na região de Chapada dos Guimarães – MT, em um plantio experimental com 18 clones de Eucalipto, com espaçamento de 3,60 m x 2,50 m, com 49 plantas por parcela em 4 repetições ao acaso, totalizando 3528 árvores, plantadas em agosto de 2010. A serapilheira foi coletada retirando uma amostra do estoque de cada repetição dos 18 tratamentos, usando gabaritos (quadros de madeira) de 1m². As amostras foram separadas em frações (folhas, galhos e material amorfo) e umedecidas em água por 90 minutos, em seguida, colocadas para escorrer a água superficial por 30 minutos em bandejas (método de Brow), pesadas em balança digital de precisão de 0,01g e secas em estufa de circulação de ar forçada a 70°C. A capacidade de retenção hídrica média dos tratamentos foi equivalente a 281.24%, resultado aproximado dos valores encontrados por outros estudos de serapilheira florestal. Na avaliação por frações (folha, galho, amorfo) o material amorfo, destacou-se no estudo como a variável com maior capacidade de retenção hídrica (120,86%), seguido pela folha (118,57%) e o galho com (41,81%).

Palavras-chave: Frações, Deposição, Umidade.

1. INTRODUÇÃO

O entendimento das alterações ambientais proporcionadas pela utilização do eucalipto na silvicultura torna importante o estudo sobre as propriedades, distribuição e circulação de água neste tipo de plantio, principalmente a respeito do papel da serapilheira, uma vez que a mesma desempenha um papel importante na regulação dos processos hidrológicos superficiais (COELHO NETTO, 1987), permitindo a manutenção da umidade no solo ao reter a água da chuva, liberando-a aos poucos e comportando-se como um compartimento de estocagem (MIRANDA, 1992).

De acordo com os estudos de Lima (1996), Pires et al. (2006) e Ferreira et al. (2000), plantações florestais de crescimento rápido podem contribuir através do acúmulo de serapilheira depositada no solo, para a recuperação de áreas degradadas.

A serapilheira diminui o impacto das gotas de chuva, ao cair no solo sobre a massa acumulada, promovendo uma menor perda de água do sistema e aumentando o reabastecimento do lençol freático. Além disso, promove uma menor velocidade da enxurrada, diminuindo o seu poder de erosão (GONÇALVES et al., 2003). A conservação de umidade após a precipitação ajuda a manter a umidade superficial do solo, seja pelo fornecimento gradual de água, seja pela redução das taxas de evaporação (VALLEJO, 1982).

A serapilheira regula as perdas de água do sistema através dos diferentes estágios de decomposição de suas camadas de deposição sobre o solo. O maior tempo de permanência e a menor perda de água no ecossistema contribuem para a maior disponibilidade de água para as plantas e para a perenização das nascentes (GONÇALVES et al., 2003).

A ausência da camada de serapilheira reduz a capacidade de retenção de água no solo (WILLMS et al., 1986) provocando grandes variações de temperatura. Essas variações podem ser altamente prejudiciais, podendo ser responsável por afetar o balanço de carbono na floresta, influenciando na taxa de decomposição e ciclagem de nutrientes (OGEE E BRUNET, 2002).

Nesse contexto, em vista da importância dos benefícios proporcionados pela serapilheira, o conhecimento em relação a sua capacidade de retenção hídrica, é de fundamental importância, pois pode promover o manejo e a evolução de técnicas mais eficazes na conservação e manutenção de água no solo.

Diante disto, este trabalho tem por objetivo determinar a capacidade de retenção hídrica da serapilheira de clones de eucalipto.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A SERAPILHEIRA

A serapilheira é um depósito de matéria orgânica e nutriente, que interfere e regula parte dos processos ecológicos que ocorrem em um ecossistema. A serapilheira é composta pelo material acumulado no solo formado por folhas, caules, frutos, sementes, raízes, arbustos, gramíneas e outras plantas nativas, que fornecem todos os anos grandes quantidades de matéria orgânica e de resíduos animais.

Para que se tenha uma mesma quantidade de serapilheira sobre o solo ao longo do ano é necessário que haja uma maior taxa de decomposição dessa camada quando houver uma maior taxa de deposição de material e vice-versa (CORREIA E ANDRADE, 2008).

A serapilheira acumulada retém umidade pela relação entre os fenômenos de absorção e adsorção (VOIGT, 1976). A absorção depende da porosidade do material depositado no solo, velocidade de decomposição do material depositado e dos efeitos causados pelas oscilações de demanda (SPAIN, 1984), que combinam chuvas e temperaturas do ambiente. A adsorção depende da área das folhas, estrutura, relevo, forma, relação superfície/peso seco e composição orgânica.

A interceptação da água proveniente das chuvas pela serapilheira pode levar conseqüentemente a diferenças na quantidade de água retida e disponível no solo (LIMA, 1993).

A presença de serapilheira esta diretamente associada ao ritmo de deposição de folhas pelos estratos florestais e inversamente às taxas de decomposição e transporte. Quanto maior a quantidade de material depositado e menor sua velocidade de decomposição, maior será a camada de serapilheira acumulada (CORREIA E ANDRADE, 2008).

A produção de serapilheira é um importante indicador de avaliação e monitoramento das fases posteriores à implantação de florestas, podendo auxiliar na restauração de áreas, pois permite avaliar o controle da erosão superficial, bem como todo o processo de dinâmica florestal (RODRIGUES, 1998).

2.2. RETENÇÃO HÍDRICA

A manutenção da umidade no solo promovida pela serapilheira ao reter a água da chuva e liberá-la aos poucos favorece o desenvolvimento da fauna endopodônica. Esse tipo de fauna é fundamental na abertura de bioporos nos primeiros centímetros do solo, o que favorece a infiltração da água no solo, segundo Castro Júnior (1991).

A capacidade de retenção hídrica possui relação com a produção de serapilheira, pois grandes produções de serapilheira diminuem o poder de retenção hídrica. Quanto mais decomposta a serapilheira acumulada maior a capacidade de retenção de umidade (MELOS et al., 2009).

As camadas parcialmente decompostas apresentam potenciais de retenção superiores às camadas não decompostas da serapilheira acumulada. O ritmo de deposição de material orgânico pelos estratos florestais determina a produção de serapilheira, sendo o seu estoque diretamente associado à produção e inversamente associado às taxas de decomposição e transporte (VALLEJO, 1982).

A serapilheira florestal pode apresentar dois horizontes: o horizonte superior A₀₀, constituído por material orgânico recém depositado, e o horizonte inferior A₀, que se subdivide em duas camadas F e H. O horizonte F é uma camada húmica que possui estruturas suficientes para permitir a identificação do material orgânico. O horizonte

H é a camada inferior do húmus que consiste de material orgânico amorfo (SEP, 1983). Nesta camada inferior a desagregação e decomposição microbiana dos materiais favorecem o aumento da superfície específica, acarretando numa maior capacidade de retenção hídrica desta camada em relação a Aoo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado para a execução deste experimento foi coletado em um plantio experimental com 18 clones de Eucalipto, aos três anos de idade, localizado no município de Chapada dos Guimarães – MT (Figura 1). A área está localizada ao redor das coordenadas, 15°21'56" S e 55°38'46" W.

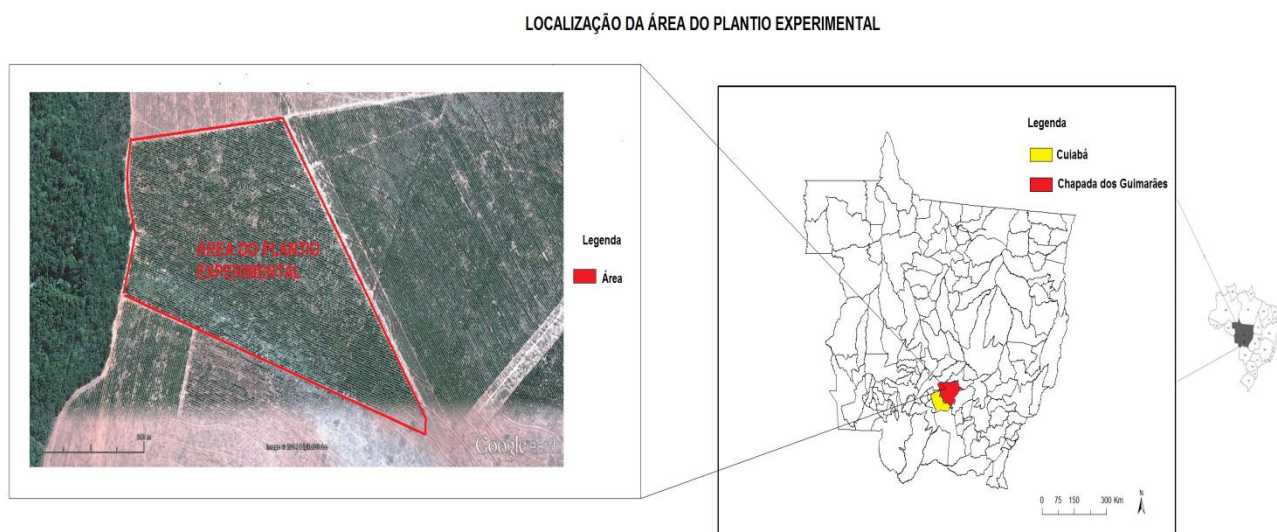


FIGURA 1: Mapa de localização da área do plantio experimental dos clones de eucalipto (Elaborado com base nas imagens do Google Earth e base cartográfica do IBGE).

O clima é caracterizado como tropical (Aw), segundo a classificação de Köppen e apresenta duas estações bem definidas: uma quente e úmida e outra mais fria e seca com déficit hídrico. A temperatura anual está em torno de 26 °C, com máxima de 33 °C e mínima de 22 °C (INMET, 2010). As máximas absolutas mensais não variam muito ao longo dos meses do ano, podendo chegar a 40°C ou mais nos meses mais secos, já as mínimas absolutas mensais podem se aproximar de 0°C (CPRM, 2012). A precipitação média anual é em torno de 1420 mm ao ano, tendo o mês de fevereiro a maior precipitação, com 218,3 mm e o mês de julho a menor precipitação, com 5,7 mm, sendo este último o período de escassez hídrica. O solo é classificado como areia quartzosa álica (RADAM BRASIL, 1982) e a vegetação da área pertence ao bioma

cerrado (IBGE, 2010), encontrando como fitofisionomias às matas semidecíduas, mata ciliar, cerrado e cerradão (CPRM, 2011).

Os procedimentos de análise do material coletado em campo no plantio experimental deste trabalho foram todos realizados no laboratório de Sementes Florestais, pertencente ao departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso.

3.1. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL

O plantio experimental implantado em 2010 consiste em 18 clones (Tabela 1) de eucalipto na região de Chapada dos Guimarães – MT. O espaçamento do plantio é de 3,60 m x 2,50 m, com 49 plantas por parcela em 4 repetições ao acaso, totalizando 3528 árvores.

Tabela 1: Clones estudados na unidade experimental em Chapada dos Guimarães - MT.

Tratamento	Código do Clone	Espécie/Híbrido
01	S-0416	<i>E. camaldulensis</i>
02	S-0102	<i>E. urophylla</i>
03	S-0103	<i>E. urophylla x E. grandis</i>
04	S-0108	<i>E. urophylla</i>
05	S-0201	<i>E. urophylla</i>
06	S-0206	<i>E. urophylla</i>
07	S-0304	<i>E. urophylla</i>
08	S-0401	<i>E. camaldulensis</i>
09	S-0402	<i>E. urophylla x E. grandis</i>
10	S- 0403	<i>E. urophylla x E. grandis</i>
11	S-0417	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
12	S-0406	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
13	S-0417	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
14	S-0408	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
15	S-0119	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
16	S-0410	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
17	S-0411	<i>E. urophylla x E. camaldulensis</i>
18	S-0413	<i>E. camaldulensis x E. grandis</i>

3.2 MÉTODOS

A coleta do material de estudo, foi realizada no mês de setembro de 2013 que compreende o final da estação seca do ano para a região. Nos meses que antecede o período de seca, a maior precipitação chuvosa com atividade decompositora intensa, pode aumentar as camadas decompostas da serapilheira. Estando o mês de setembro no final do período de seca para a região, é possível ocorrer uma maior produção de serapilheira e conseqüentemente um maior aporte depositado no solo, esperando-se desta forma resultados na capacidade de retenção hídrica de forma inesperada, pois segundo Spain (1984) a sazonalidade na produção e decomposição de serapilheira tem sido relacionada ao clima. Martins e Rodrigues (1999) consideraram o pico de produção de serapilheira em setembro conseqüência dos meses secos, julho e agosto, o que explicaria um maior aporte no solo. Contudo, de acordo com Vitousek e Sanford Jr. (1986), o clima, o estágio sucessional da vegetação e a fertilidade do solo são fatores que causam variações na deposição de serapilheira.

Para a realização deste trabalho foram retiradas amostras de serapilheira de cada uma das quatro repetições dos 18 tratamentos. As amostras do material depositado foram coletadas com um gabarito de madeira com 1m² (Figura 2) e acondicionadas em sacos de plásticos pré-identificados e de acordo com o tratamento e repetição (Figura 3), em seguida foram levadas para análise em laboratório.



FIGURA 2: Gabarito de madeira com 1m².

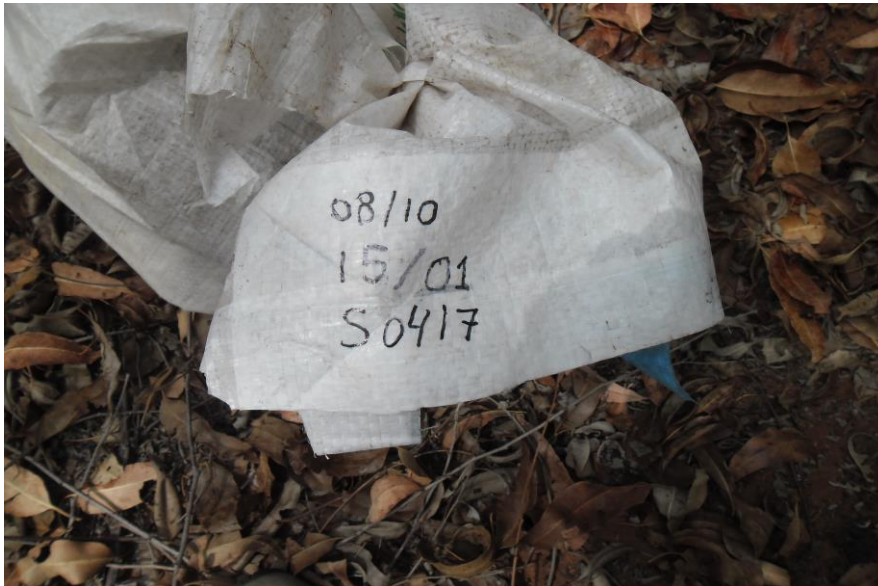


FIGURA 3: Sacos plásticos pré-identificados de acordo com o tratamento e repetição.

O material foi limpo e retirado através de peneiramento, as partículas de solo, logo após houve a separação em frações: galhos, folhas e material amorfo (material que não pode ser identificado por sua forma), não sendo encontrado materiais reprodutivos como flores, frutos e sementes (Figura 4).



FIGURA 4: Frações: galhos, folhas e miscelâneas.

Para cada fração da serapilheira seca, foi empregado o teste de capacidade de retenção hídrica (CRH) desenvolvido por Blow em 1955, que consistiu na submersão das amostras (galho, folha e amorfo) em água por 90 minutos (Figura 5), em seguida as amostras foram

drenadas em peneiras para o escoamento da água superficial, durante 30 minutos (Figura 6). Após este procedimento as amostras foram pesadas em balança de precisão 0,01 g para determinar o valor da massa úmida (Figura 7) em seguida colocadas em estufa de circulação de ar forçado a 70°C, quando foram novamente pesadas em balança analítica para determinar a massa seca (Figura 8).



FIGURA 5: Submersão das amostras (galho, folha e miscelânea) em água por 90 minutos.



FIGURA 6: Peneiras para o escoamento da água superficial.



FIGURA 7:Balança de precisão 0,01 g



FIGURA 8: Estufa de circulação de ar forçada a 70° C

A capacidade de retenção hídrica foi determinada através da equação:

$$\text{CRH (\%)} = [(\text{MU} - \text{MS}) \div \text{MS}] \times 100$$

Sendo:

CRH (%): CAPACIDADE DE RETENÇÃO HIDRÍCA

MU: MASSA SECA

MS: MASSA SECA

3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As variáveis foram avaliadas através dos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e homogeneidade das variâncias de Bartlett. Foi utilizado o software estatístico Assistat 7.6 para verificar diferenças entre os tratamentos através da análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.2. CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA MÉDIA POR TRATAMENTO

A capacidade de retenção hídrica média da serapilheira produzida por dezoito materiais de eucaliptos foi de 281,24%. Os materiais que apresentaram as maiores capacidades de retenção hídrica foram os tratamentos 11 (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) e 5 (*E. urophylla*) com aproximadamente 331,97% e 334,01 respectivamente e estatisticamente indiferentes. A diferença relativa entre o clone com maior capacidade de retenção e o de menor foi de aproximadamente 93,65% (Tabela 2).

Tabela 2: Capacidade de Retenção Hídrica (CRH) da serapilheira acumulada de clones de Eucalipto (%).

TRATAMENTO	Frações			Médias dos tratamentos	
	Folha	Galho	Amorfo		
1	128,55 b	38,90 b	127,75 a	295,21 b	<i>E. camaldulensis</i>
2	67,32 d	52,20 a	118,79 a	238,32 c	<i>E. urophylla</i>
3	101,44 c	37,71 b	104,67 a	243,83 c	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>
4	121,12 b	40,96 b	116,66 a	278,75 c	<i>E. urophylla</i>
5	143,38 a	56,56 a	134,06 a	334,01 a	<i>E. urophylla</i>
6	118,49 b	42,37 b	120,50 a	281,38 c	<i>E. urophylla</i>
7	107,92 c	52,58 a	104,83 a	265,35 c	<i>E. urophylla</i>
8	120,93 b	34,67 b	133,63 a	289,24 b	<i>E. camaldulensis</i>
9	107,36 c	34,60 b	117,13 a	259,10 c	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>
10	118,61 b	44,01 b	129,94 a	292,57 b	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>
11	146,58 a	40,47 b	144,91 a	331,97 a	<i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>
12	118,49 b	46,49 a	126,52 a	291,52 b	<i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>

13	105,44 c	39,17 b	110,18 a	254,80 c	<i>E. urophylla</i> x <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
14	113,77b	32,62 b	120,20 a	266,60 c	<i>E. urophylla</i> x <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
15	130,83 b	38,41 b	108,24 a	277,49 c	<i>E. urophylla</i> x <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
16	137,91 a	41,18 b	105,88 a	284,98 b	<i>E. urophylla</i> x <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
17	128,91 b	42,02 b	131,70 a	302,64 b	<i>E. urophylla</i> x <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
18	117,12 b	37,72b	119,79 a	274,64 c	<i>E.</i> <i>camaldulensis</i> x <i>E. grandis</i> <i>E.</i> <i>camaldulensis</i>
Média	118,57	41,81	120,86	281,24	
F	5,4114**		1,7330 <u>ns</u>	3.4193	
		2,2522**			
CV%	13,04	20,74	14,46	9.91	

Os valores com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knotta 1% de probabilidade, ns não significativo.

Esses valores se aproximam dos valores encontrados por outros estudos de serapilheira florestal (Tabela 3). Melos et al. (2009) encontrou uma alta capacidade de retenção hídrica, de 235% do peso seco em média na região do médio vale dorio Paraíba do Sul- RJ, em plantios de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *grandis*), resultado próximo do encontrado no presente estudo.

Os valores encontrados assemelham-se aos resultados encontrados em florestas secundárias. Montezuma (2005) mostrou em seus experimentos realizados na região da Floresta da Tijuca no Rio de Janeiro que a capacidade de retenção de água na serapilheira em geral variou em torno de 259% em relação ao peso seco.

Utilizando o mesmo método de experimento para a determinação da capacidade de retenção hídrica para serapilheira acumulada de florestas de carvalho no Tennessee-EUA, Blow (1955), encontrou valores entre 200% e 250%. Miranda (1992) encontrou valores de 200% para o ambiente de floresta ombrófila do maciço da

Tijuca-RJ e Vallejo (1982) encontrou resultados superiores a 300%, numa floresta latifoliada perene na área do maciço da Tijuca-RJ.

Tabela 3: Resultados encontrados por estudos da serapilheira florestal em diferentes tipos de vegetações.

REFERÊNCIA	VEGETAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA	
			Ao	Aoo
Melos et al. (2009)	<i>Eucalyptus urophylla x grandis</i>	Resende - RJ	235%	
Deus (1991)	Gramínea <i>Paspalum</i>	Bananal -SP	500%	
Vallejo (1982)	Floresta secundária	Floresta da Tijuca - RJ	134%	260%
			-	-
Freitas (2003)	Floresta secundária	Maciço da Pedra Branca - RJ	320%	335%
				206%
Freitas (2003)	Floresta secundária regenerada	Maciço da Pedra Branca - RJ		268%
Coelho Netto (1985)	Floresta secundária	Floresta da Tijuca - RJ	162%	201%
Miranda (1992)	Floresta secundária	Floresta da Tijuca - RJ	200%	
Montezuma (2004)	Floresta secundária	Floresta da Tijuca - RJ	259%	
Blow (1955)	Florestas de carvalho	Tennessee-EUA	200%	250%
Este estudo	Clones de Eucalipto	Chapada dos Guimarães - MT	281,24	

O tratamento 5 (*E. urophylla*) destaca-se no estudo ao apresentar uma alta capacidade de retenção hídrica, em todas as frações avaliadas neste estudo, tendo resultados estatisticamente iguais ao clone 11 (*E. urophylla x E. camaldulensis*) para a média dos tratamentos e nas frações amorfo e folha, diferindo-se apenas na fração galho.

O tratamento 2 (*E. urophylla*), com 238,32%, obteve resultado entre os materiais de menores desempenhos na capacidade de retenção hídrica. De forma intermediária entre os clones de desempenho razoável quando comparado aos resultados das maiores retenções observadas

neste estudo o tratamento 16 (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*), com 284,98 % ficou entre os clones que resultaram em valores intermediários entre a maior e a menor capacidade de retenção hídrica.

Comportando-se como um compartimento de estocagem de água a serapilheira dos tratamentos de alta capacidade de retenção hídrica 5 e 11 reduzem o escoamento superficial e aumentam a infiltração da água no solo, melhorando suas condições físicas e administrando melhor a água que vai ao solo, reduzindo riscos de erosão. Os tratamentos com desempenho inferiores mesmo sendo os menores resultados observados neste estudo obtiveram valores próximos dos encontrados na literatura, tendo por tanto a mesma importância em relação aos tratamentos de desempenho superior deste experimento.

Como a coleta do material em estudo foi feita no mês de setembro, por se tratar de uma região de clima caracterizado pela presença marcante de uma estação chuvosa e uma seca, em que o período de estiagem vai de maio a setembro, os resultados do experimento podem ter tido alguma influência a se considerar devido à produção e acúmulo serem maiores nesse período.

A capacidade de retenção hídrica da serapilheira do eucalipto apresenta uma variabilidade temporal relacionada ao aporte de serapilheira no solo (MELOS, et al., 2010). Corrêa Neto et al. (2001) e Balieiro et al. (2004) concluem que há um aumento da produção de serapilheira em decorrência de estresse hídrico nos meses de seca. Nos meses de maior aporte de serapilheira, devido ao baixo grau de decomposição das folhas recém depositadas, há uma diminuição na capacidade de retenção hídrica, isso se deve pelo fato do material menos decomposto apresentar uma menor capacidade de reter umidade.

Outros fatores como idade do plantio e densidade da vegetação também podem influenciar nos resultados, podendo até mesmo diminuir o efeito do maior aporte de serapilheira depositada nos períodos de maior produção com taxa de decomposição baixa.

Existe uma tendência de plantios mais antigos produzirem mais serapilheira em função das maiores copas arbóreas (CUNHA et al., 2005), já no caso da densidade, a proximidade das árvores em plantios muito

densos aumenta o acúmulo devido as copas estarem muito próximas. Mesmo sendo um plantio jovem com 3 anos de idade a área dos tratamentos do presente estudo obteve quantidades de serapilheira que resultaram numa capacidade de retenção hídrica semelhante ou até mesmo superior a diversos experimentos da literatura relacionados a retenção de umidade pela serapilheira.

4.2. CAPACIDADE DE RETENÇÃO HÍDRICA POR DIFERENTES FRAÇÕES (FOLHA, GALHO, AMORFO)

A fração de material amorfo não apresentou diferença estatística significativa, indicando desta forma que não houve diferença entre os tratamentos nesta porção.

Na retenção hídrica por diferentes frações da serapilheira observou-se que houve diferença estatística na retenção das frações folha e galho. No compartimento folha tratamento 5 (*E. urophylla*), 11 (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) e 16 (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*) se destacam ao terem maiores capacidades de retenção hídrica 143,38%, 146,58% e 137,91% respectivamente, o tratamento 2 (*E. urophylla*) obteve resultado bem inferior para esta fração, de forma isolada dos demais tratamentos com 67,32% de capacidade de retenção hídrica.

A fração galho teve quatro dos dezoito clones estudados parecidos estatisticamente para os maiores resultados de capacidade de retenção hídrica nesta fração, como por exemplo, o tratamento 5 (*E. urophylla*) que obteve 56,56% de capacidade de retenção hídrica. Os demais resultados para esta fração também não apresentaram diferença estatística entre si, tendo resultados próximos de valores do clone 14 com 32,62% de capacidade de retenção.

A fração amorfo é caracterizada por ser um material de maior decomposição em relação as outras frações, de forma geral destacou-se

neste estudo como a variável com maior capacidade de retenção hídrica (120,86%), seguido de perto pela folha (118,57%) e com capacidade de retenção bem superior ao compartimento galho (41,81%) que teve desempenho inferior as demais frações.

Esse resultado fica claramente evidenciado por Vallejo (1982) que concluiu que camadas parcialmente decompostas apresentam potenciais de retenção superiores às camadas não decompostas acumuladas.

A menor capacidade de retenção hídrica encontrado pela fração galho esta relacionado com as características da composição desta variável, pois segundo Montezuma (2005), a fração galho por possuir material lenhoso tem mais dificuldade na absorção de umidade. A fração galho apresenta propriedades mais favoráveis a canalização ou escoamento superficial de líquidos, com pouca permeabilidade, especialmente se localizados em áreas de forte inclinação.

O compartimento folha mesmo não sendo uma variável de grau de decomposição avançada obteve resultado muito próximo ao da fração amorfo. Desta forma ambos os compartimentos devem se comportar de maneira semelhante ao reter água.

Devido sua composição a serapilheira do eucalipto é muito homogênea, pois contém altas concentrações de óleos essenciais formados por uma complexa mistura de componentes, envolvendo de 50 ou mais compostos orgânicos voláteis, dentre os quais se destacam os hidrocarbonetos, alcoóis, cetonas, ácidos e ésteres (DORAN, 1991), principalmente nas folhas, tornando-as menos atrativas, culminando numa menor diversidade de fauna decompositora (MELOS et al., 2009). Este motivo e também outros, como a influência da idade do povoamento na produção e estoque, e a aplicação de herbicidas e inseticidas nos plantios comerciais, afetam a os organismos decompositores, podendo interferir na capacidade de retenção hídrica da serapilheira.

As frações folha e material amorfo apresentam maior contribuição para o estoque da serapilheira, muitos trabalhos relatam que a representatividade da folha chega a ser de 70% (REIS e BARROS,

1990), o que representa maior capacidade potencial de retenção hídrica para a serapilheira, em relação aos galhos que absorvem menos água.

A capacidade de retenção de umidade não depende apenas do peso seco acumulado da serapilheira, mas das características individuais de cada tipo de material e possivelmente do seu estado de decomposição (VALLEJO, 1982).

Neste estudo não foi observado relação na diferença da capacidade de retenção hídrica entre espécies ou híbridos. Podendo uma mesma espécie ou híbrido apresentar uma maior capacidade de retenção hídrica em um determinado tratamento e em outro apresentar menor capacidade como, por exemplo, os resultados do tratamento dois e cinco ambos *E. urophylla* em que o tratamento dois apresentou uma menor capacidade e o tratamento cinco uma das maiores capacidades de retenção. Condições microclimáticas nos tratamentos no momento do crescimento das mudas e árvores, o estágio sucessional e a fertilidade do solo são fatores que causam variações na deposição de serapilheira, influenciando desta forma na capacidade de retenção hídrica.

Conforme a importância da serapilheira como para a dinâmica hidrológica de florestas, as informações obtidas neste estudo podem ser um importante subsídio a compreensão e realização de novas pesquisas relacionadas à representatividade da umidade retida e liberada pela serrapilheira de florestas plantadas de eucalipto.

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que os tratamentos 5 (*E. urophylla*) e 11(*E. urophylla* x *E. camaldulensis*), diferenciam-se dos demais por terem uma maior capacidade de retenção hídrica ma que de maneira geral os tratamentos apresentaram grande capacidade de retenção hídrica, com resultados próximos ou até mesmo superiores a outros estudos da serapilheira florestal em diferentes tipos de vegetações.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALIEIRO, F.C.; FRANCO, A.A.; PEREIRA, M.G.; CAMPELLO, E.F.C.; DIAS, L.E.; FARIA, S.M. & ALVES, B.J.R. 2004. **Dinâmica da serapilheira e transferência de nitrogênio ao solo, em plantios de Pseudosamanea guachapele e Eucalyptus grandis.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39(6): 597-601.

BLOW, F. E. **Quantity and hydrologic characteristics of litter under upland oak forests in Eastern Tennessee.** Journal of Forestry, v.53, p.190-195, 1955.

CARVALHO, P. E. R. Técnicas de recuperação e manejo de áreas degradadas. In: Galvão, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais.** Brasília: Embrapa, 2000. p.251-268.

CASTRO JÚNIOR, E. **O papel da fauna endopendônica na estruturação física do solo e seu significado para a hidrologia de superfície.** 150p. Dissertação (mestrado) PPGG/IGEO/UFRJ. 1991.

COELHO NETTO, A.L. Overland flow production in a tropical rainforest catchment: the role of litter cover. **CATENA**, v.14, n.3, p.213-231, 1987.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo - ecossistemas tropicais & subtropicais.** Brasil, 2008. p.137-145.

CUNHA, G.M.; GAMA, A.C. ECOSTA, G.S. 2005. **Ciclagem de nutrientes em Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden no Norte Fluminense.** Revista *Árvore*, 29(3): 353-363.

COSTA, K. K. S.; SILVA, G.; SALGADO, J. C. R. S. S.; BERTOLINO, A. V. F. A.; BARROS, A. A. M. Fitossociologia, produção mensal e retenção hídrica da serrapilheira em fragmento de mata atlântica: são pedro da serra/RJ. **Revista Geográfica Acadêmica**, UFG, v.5, n.1, p.118-130, 2011.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geoecoturismo/geoparques/chapada/caracterizacao/fisica.html>>. Acesso em 10 de março de 2014.

DEUS, E. **O papel da escavação das formigas do gênero Atta na hidrologia de encostas e áreas de pastagem – Bananal (SP).** 1991. 135 f. Dissertação (mestrado) PPGG/IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro.

DORAN, J. C. Commercial sources, uses, formation, and biology. In: BOLAND, D. J.; BROPHY, J. J.; HOUSE, A. P. N. **Eucalyptus leaf oils: use, chemistry, distillation and marketing**. Melbourne: Inkata, 1991. p. 11-28.

GONÇALVES, J. L. M.; JUNIOR, L. R. N.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu – SP: FEPAF, 2003. p.111-163.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recurso Naturais e Estudos Ambientais; 1992. 124p.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1992. 84p.

LIMA, W.P. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo:EDUSP, 1996. 301p.

MELOS, A. R.; SATO, A. M.; NETTO, A. L. C. Capacidade de retenção hídrica da serrapilheira em plantios de eucalipto: médio vale do rio Paraíba do Sul. II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade, Taubaté – SP. **Anais...** São Paulo, IPABHi, p.109-116, 2009. (doi:10.4136/serhidro.15).

MIRANDA, J. C. **Intercepção das chuvas pela vegetação florestal e serrapilheira nas encostas do Maciço da Tijuca: Parque Nacional da Tijuca, RJ**. 1992. 100 f. Dissertação (mestrado) PPGG/IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro.

MONTEZUMA, R. C. M. **Produção e reabilitação funcional do piso florestal em clareira de deslizamento – Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro**. 2005. 282 f. Tese (Doutorado) PPGG/IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, R. R. **Produção e decomposição de serrapilheira no Parque Nacional da Tijuca, RJ**. 1987. 107 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia. Instituto de Geociências, Rio de Janeiro.

PIRES, L.S.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; LEITE, F.P.; BRITO, L.F. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.687-695, 2006.

RODRIGUES, R. R. Restauração de florestas tropicais indicadores de avaliação e monitoramento vegetal. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1998. v. 5. p. 179-183

SATO, A. M. **Respostas Geo-Hidroecológicas Relacionadas à Substituição de Pastagens por Plantações de Eucalipto no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul: a interface biota-solo-água.** 2008. 160 f. Dissertação (mestrado) PPGG/IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro.

SPAIN, A. V. **Litterfall and the standing crop of litter in three tropical Australian rainforests.** *Journal of Ecology*, v.72, n.3, p.947-961, 1984.

SEP. Producción Forestal. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México, D.F. 58 p, 1983.

VALLEJO, L. R. **A influência do Litter na distribuição das águas pluviais.** 1982. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VOIGT, P. J.; WALSH, R. P. D. **Hidrologischeprozesse in bodenstreu. Einige experimentelle Befunde.** *Schr. Naturw, Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein*, p.46:35-54, 1976.