

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

ANTONIO MARCOS DOS SANTOS

**QUANTIDADE DE CARBONO E NITROGÊNIO VIA SERAPILHEIRA DE
DIFERENTES MATERIAIS GENÉTICOS DE *Eucalyptus spp.***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2017

ANTONIO MARCOS DOS SANTOS

**QUANTIDADE DE CARBONO E NITROGÊNIO VIA SERAPILHEIRA DE
DIFERENTES MATERIAIS GENÉTICOS DE *Eucalyptus* spp.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Eleandro José Brun

DOIS VIZINHOS

2017

S237q Santos, Antonio Marcos dos.
Quantidade de carbono e nitrogênio via serapilheira de diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus* spp. / Antonio Marcos dos Santos – Dois Vizinhos, 2017. 46f.:il.

Orientador: Dr. Eleandro José Brun
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, 2017.
Bibliografia p. 43-46

1. Eucalipto 2. Serapilheira 3. Biomassa florestal I. Brun, Eleandro José, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III.

Título

CDD: 634.97



TERMO DE APROVAÇÃO

Quantidade de Carbono e Nitrogênio via serapilheira de diferentes materiais genéticos de
Eucalyptus spp.

por

Antonio Marcos dos Santos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 05 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Eleandro José Brun
Orientador(a)

Prof. Dr. André Pellegrini
Membro titular (UTFPR)

Prof. Dr. Carlos Alberto Casali
Membro titular (UTFPR)

MSc. Lucas Perin
Membro titular (UTFPR)

- O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso –

RESUMO

SANTOS, Antonio M. **Quantidade de Carbono e Nitrogênio via serapilheira de diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus* spp.** 2017. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

O presente estudo tem por objetivo determinar a quantidade de C e N presente na serapilheira produzida em dez diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus* em três frações diferentes (folhas, galhos e miscelânea). Assim como teores produzidos em cada mês e a sua correlação com as variáveis dendrométricas (Altura total e DAP) e com variáveis climáticas (Temperatura, Umidade relativa, Velocidade do vento e Precipitação). As coletas foram feitas mensalmente por um período de 36 meses. A serapilheira total em kg/ano não apresentou variações significativas, o *E. Camaldulensis* foi o que apresentou maior quantidade de serapilheira em dois dos três anos de estudo. As correlações com as variáveis dendrométricas apresentaram apenas correlações fracas e médias, não sendo um fator predominante na quantidade de material depositado. Para as variáveis climáticas a velocidade do vento foi aquela que proporcionou maior quantidade de correlações fortes. Para a determinação do C e N foi utilizando a metodologia de Tedesco (1995). Na determinação de N encontrou-se valores entre 0,50 até 4 o que esta de acordo quando comparado a outros estudos. O C encontrado proporcionou uma variação de 60 a 70% valores um pouco acima dos encontrados em outros estudos. A relação C/N apresentou valores de 10,8% dos indivíduos dentro da faixa de 20 a 30, 5% < 20 e 84,2% > 30, o que indica uma decomposição lenta da serapilheira.

Palavras-chave: Ciclagem. Biomassa. Relação C/N.

ABSTRACT

SANTOS, Antonio M. **Amount of Carbon and Nitrogen via litter of different genetic material of Eucalyptus spp.** 2017. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

The present study aims to determine the amount of C and N present in the litter produced in ten different genetic materials of Eucalyptus in three different fractions (leaves, branches and miscellaneous). As well as levels produced in each month and their correlation with the dendrometric variables (total height and DAP) and with climatic variables (temperature, relative humidity, wind speed and precipitation). The collections were made monthly for a period of 36 months. The total litter in kg / year did not present significant variations, *E. camaldulensis* was the one that presented the largest quantity of litter in two of the three years of study. The correlations with the dendrometric variables presented only weak and medium correlations, not being a predominant factor in the amount of deposited material. For the climatic variables, the wind velocity was the one that provided greater amount of strong correlations. For the determination of C and N was using the methodology of Tedesco (1995). In the determination of N, values between 0.50 and 4 were found, which is in agreement when compared to other studies. The C found provided a range of 60 to 70% values somewhat above those found in other studies. The C / N ratio presented values of 10.8% of individuals within the range of 20 to 30, 5% and 84.2% > 30, indicating a slow decomposition of the litter

Keywords: Cycling. Biomass. C/N Ratio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3	JUSTIFICATIVA	10
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
5.2	METODOLOGIA EMPREGADA.....	16
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
7	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

O Brasil concentra uma área de floresta plantada de Pinus, Eucalipto e outras espécies com aproximadamente 7,74 milhões de ha. Essa área equivale a 0,9% do território nacional. No Brasil a proporção de florestas plantadas atinge 91% de toda a madeira utilizada para fins industriais dentro do país, os outros 9% são derivados das florestas nativas legalmente manejadas, essa grande quantidade de árvores plantadas proporciona uma absorção de aproximadamente 1,69 bilhão de toneladas de CO₂ da atmosfera (IBÁ, 2015).

O estado do Paraná é o maior produtor de pinus e o quarto maior produtor de eucalipto do país, alcançando uma área de 1,4 milhão de ha. Dessa área, 51% pertencem a produtores rurais e os outros 49% estão nas mãos das grandes empresas. Dentro do Paraná a região que possui a maior concentração de florestas plantadas é a região de Ponta Grossa (AGEFLOR, 2015).

As florestas plantadas são utilizadas principalmente para atender o setor industrial. Essa área de floresta ocupa principalmente solos lixiviados e intemperizados, o que significa solos com baixa disponibilidade de nutrientes. Mesmo utilizando essas áreas a produção vem se mostrando produtiva (IPEF, 1995). As espécies utilizadas nas florestas plantadas se apresentam com pouca exigência com o solo quando comparado as culturas anuais.

Além de um retorno econômico plantações de eucalipto apresenta benefícios ao ambiente, como a diminuição da pressão sobre as florestas naturais, para a obtenção de uma produção sustentável. É necessário realizar mais estudos que ajudem na avaliação da ciclagem de nutrientes, manejo do solo e a sua adubação entre outros fatores que influenciem no desenvolvimento do cultivar.

A ciclagem de nutrientes corresponde aos nutrientes absorvidos por as raízes das plantas, que ao se decompor voltam a disponibilizar nutrientes nas camadas superiores o que facilita a absorção das plantas (EMBRAPA, 2005).

A serapilheira se mostra importante por ser um sistema de entrada e saída de nutrientes, entradas pela decomposição da vegetação e saída com o retorno de nutrientes absorvidos pela planta (ARATO et al., 2003).

A quantidade de serapilheira que fica acumulada sobre o solo é medida de acordo com a porção de material que se desprende da parte aérea da planta. O

maior acúmulo de serapilheira se relaciona à menor taxa de decomposição (MONTEIRO; GAMA-RODRIGUES, 2004).

O entendimento dos fatores que atuam na decomposição da serapilheira ajudam na compreensão das quantidades de nutrientes encontrados no solo quando relacionados ao manejo; quanto maior a decomposição da serapilheira maior será a utilização dos nutrientes presentes nela (COSTA; GAMA-RODRIGUES; CUNHA, 2005).

As proporções de nutrientes encontrados na serapilheira em diferentes ecossistemas podem ser vistas como um indicador das diferenças entre os mesmos (CUNHA; COSTA; GAMA-RODRIGUES, 2005).

Os teores de nutrientes na serapilheira variam de forma significativa de acordo com o tipo de cobertura. Solos argilosos que possuem plantações de Eucalipto apresentam um maior estoque de C e N, o que possibilita um maior fornecimento para as plantas (GAMA-RODRIGUES et al., 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a deposição da serapilheira, C e N ao solo em dez materiais genéticos de *Eucalyptus* spp. por um período de 36 meses.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quantificar a deposição mensal e anual da serapilheira ao solo nos diferentes materiais genéticos em estudo;

Correlacionar a deposição de serapilheira com variáveis dendrométricas (Altura e DAP), e dados meteorológicos (Velocidade do vento, Precipitação, Temperatura e Umidade relativa);

Determinar os teores de C e N na serapilheira e estimar o retorno desses elementos ao solo, bem como a relação C/N do material coletado.

3 JUSTIFICATIVA

A quantidade de serapilheira que se deposita sobre o solo está relacionada às espécies presentes em cada local e a fatores ambientais locais. Quanto maior a quantidade de serapilheira contida sobre o solo, maior será a quantidade de nutrientes que se acumulam sobre o mesmo e que retornarão para o mesmo com a decomposição desse material. Mas o tempo de retorno depende da taxa de decomposição, a qual varia entre espécies e também em função de diversos fatores ambientais bióticos e abióticos.

Quanto maior a quantidade de nutrientes disponíveis para a planta, mais rapidamente acontece o seu crescimento, com um fácil acesso aos nutrientes através da decomposição da serapilheira, pode se dizer que quanto mais serapilheira acumulada e maior velocidade de decomposição, resultando em nutrientes adsorvidos pelo solo e pela planta, o que ajuda na relação com o crescimento.

O conhecimento e a comparação da produção da serapilheira em diferentes plantações com idades distintas podem proporcionar a identificação da época em que há maior produção, quantidades por frações, retorno de nutrientes para o solo, além do papel de proteção do solo contra chuvas e processos erosivos. A compreensão da produção da serapilheira se torna um fator importante para o entendimento e o monitoramento de um ecossistema.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A ciclagem de nutrientes é um dos processos básicos que sustenta a produção da matéria orgânica, considerado um ciclo primordial na interação com o ecossistema. A mesma se dá pelo material que fica depositado sobre o solo. Esse material é proveniente das plantas que estão ali presentes, e são encontrados na forma de folhas, galhos e miscelânea (casca, frutos, flores). Por meio da decomposição da serapilheira boa parte de nutrientes que estão presentes nestas folhas, galhos e miscelânea retornam para o solo ficando disponíveis novamente para as plantas.

A vegetação tem papel importante na manutenção da fertilidades dos solos, por meio do processo de ciclagem de nutrientes. No processo de decomposição são liberados nutrientes os mesmos retornando parcialmente para o solo, ficando disponível novamente para as plantas (PINTO E MARQUES, 2003).

Existem diversos fatores que podem influenciar na taxa de deposição da serapilheira tais como: temperatura, disponibilidade hídrica, tipo de vegetação, essa deposição é resultado dessas interações podendo um fator se sobre sair sobre outros alterando assim a taxa de decomposição.

Através da serapilheira acumulada sobre o solo é possível obter teores de carbono, para alcançar a quantidade de carbono na serapilheira é necessário primeiramente quantificar a biomassa de cada componente (ALMEIDA; CAPELLO JÚNIOR; FINGER, 2010).

A produção que ocorre anualmente de serapilheira sofre variação de acordo com o tipo de ecossistema, além de ser a principal via que proporciona o retorno de grande parte dos nutrientes absorvidos pelas plantas (MOMOLLI, 2015). O estágio de desenvolvimento do povoamento também é um fator indispensável pois possibilita quantificar a quantidade de serapilheira depositada sobre o solo em determinado ecossistema.

A serapilheira possui grande quantidade de nutrientes, esses nutrientes são retirados do solo pelas plantas e vão retornam de acordo com a taxa de decomposição do material concedendo continuidade a ciclagem de nutrientes (VIERA, 2012; FERREIRA et al.,2007; CUNHA NETO et al., 2013).

Segundo Toledo et al. (2005), proporções significativas de nutrientes retornam para solo através da queda dos componentes senescentes e mais tarde

acontecendo a sua decomposição. Podendo ser considerada como um dos principais processos na produção da matéria orgânica.

A ciclagem de nutrientes pode ser considerada como a movimentação dos elementos e compostos inorgânicos necessárias para a vida entre compartimentos, o de ciclagem com componentes menores, no entanto mais ativo que percole com maior rapidez entre os organismos, e o compartimento de reserva que possui componentes maiores porém mais lentos (PAVINATO; ROSOLEM, 2008).

O valor que se obtém com o conhecimento dos nutrientes nos diferentes compartimentos de um ecossistema está correlacionado com um correto andamento das práticas silviculturais que proporcionem um manejo sustentado em um grande espaço de tempo (SCHUMACHER, 1996).

Segundo Vitousek e Sanford (1986) os fatores que mais interferem na ciclagem de nutrientes em condições naturais são clima, espécies vegetais, fertilidade do solo e o tamanho da floresta.

A ciclagem de nutrientes de uma floresta consiste basicamente na movimentação e na transferência dos nutrientes com o ecossistema, os nutrientes são conduzidos entre os compartimentos abióticos e bióticos. A ciclagem é um processo natural que nada mais é do que a troca de elementos minerais entre o ambientes e o seres vivos. Com um estudo em ciclagem de um ecossistema é possível obter informações sobre a distribuição e o fluxo de nutrientes em diferentes compartimentos (SCHUMACHER et al., 2003).

O processo de ciclagem de nutrientes nas plantas ocorre por meio do sistema radicular, o qual absorve os elementos minerais do solo para a produção de biomassa (madeira, raízes, ramos, folhas), logo após esse processo uma parte desses nutrientes é devolvida através da queda dos resíduos orgânicos (serapilheira) e a decomposição das raízes (SWITZER e NELSON, 1972).

Schumacher et al. (2013) trabalharam com um híbrido de eucalipto em um período de um ano no qual constatou que a deposição da fração folha é maior em todos os meses sofrendo uma variação de 35% a 89% com uma média de 60% a fração galho com 29% e miscelânea 11%, a queda de galhos e miscelânea é regular durante ano já a fração folha ocorre uma maior produção em dois períodos o primeiro é no final da primavera com início do verão e o outro e no outono.

Esse aumento na deposição de serapilheira pode ser explicado através do metabolismo da árvore, a produção aumenta na primavera pois a folhas velhas

tentem a cair para a vinda de novas folhas, essas folhas novas tem o papel de aumentar o metabolismo realizando mais fotossíntese, já na estação do outono as folhas caem para diminuir o metabolismo, porque a próxima estação a chegar é o inverno na qual as árvores vão se alimentar das suas reservas e realizaram pouca fotossíntese.

As percentagens encontradas na serapilheira sofrem variação de acordo com espécie, sítio, idade, manejo. Em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus globulus* a fração folha foi a que apresentou maior percentagem de nutrientes pois apresenta maior quantidade de material depositado (VIERA, 2012).

De acordo com Viera. (2012), a quantidade de material depositada vai aumentando de acordo com a idade do povoamento, com esse aumento cresce também os teores de nutrientes encontradas na serapilheira, isso nos mostra que quanto maior a quantidade de material depositado maior é a quantidade de nutrientes que retornam para o solo.

Com o estudo realizado por Viera et al. (2013), em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* foi possível perceber que a sequência de acúmulo dos macronutrientes foi a mesma que Schumacher et al. (2008) $Ca > N > Mg > K > S > P$. Porém, com porcentagens diferentes, os micronutrientes se deram no seguinte sentido: $Fe > Mn > Zn > B > Cu$. Os autores ainda relataram que essas elevadas concentrações de Fe e Mn podem ser atribuídas pela alta concentração desses elementos no solo ou contaminação das amostras. Nesse povoamento o K foi o elemento com maior taxa de devolução para o solo e o Cu foi o que apresentou maior resistência.

Em um estudo realizado em um povoamento de *Eucalyptus saligna* foi verificado que nos meses em que a temperatura é mais elevada a quantidade de folhas perdidas pela planta é maior, o mesmo estudo apresenta que a correlação dos dados climáticos com a deposição é positivo quando ocorre o aumento da temperatura o que resulta em um aumento da deposição da serapilheira e um valor negativo quando se refere a umidade relativa: quanto maior a umidade relativa menor a deposição da serapilheira (SALVADOR; CONSENSA; ARAÚJO. 2015).

Viera (2012) analisaram por um período de quatro anos um povoamento *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* com idade inicial de 6,5 anos e final de 9,5 anos, Para esse período o tempo médio de renovação da serapilheira

encontrado foi de 1,86 anos, com um tempo médio de decomposição de 1,29 ano, para decompor uma quantia de 50% a 95% da serapilheira acumulada sobre o solo.

Segundo Momolli et al. (2015), a deposição de serapilheira em um povoamento de *Eucalyptus dunnii* foi configurada da seguinte maneira: verão > outono > primavera > inverno. Essa sequência pode ser explicada pelos fatores externos como épocas de seca ou épocas chuvosas até os ventos quando atingem grandes velocidades podem acarretar a deposição de uma grande quantidade de matéria depositado sobre o solo, mascarando os estudos realizados nessas áreas. O inverno é a estação com menor taxa de deposição por ser a época do ano mais fria as plantas diminuem seu metabolismo a qual proporciona essa diminuição.

Para Viera (2012), em estudo realizado em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* foi encontrado o seguinte sentido: primavera > outono > verão > inverno, variação explicada pela variação do clima, densidade, características genéticas, idade e sítio.

Em seu trabalho, Villa et al. (2016) realizam uma comparação da quantidade de serapilheira depositada de acordo com o espaçamento que o povoamento se encontra, o espaçamento 1 x 1 m foi aquele onde se encontrou a maior proporção de serapilheira depositada, o espaçamento 3 x 2 m foi o que teve menor deposição, isso pode ser explicado porque quanto menor o espaçamento entre plantas maior o fechamento das copas, o que possibilita maior desrama natural proporcionando uma produção maior de serapilheira depositada sobre o solo.

Segundo Cunha et al. (1999), tirando as folhas as outras proporções apresentem variação dentro de cada formação florestal, os autores ainda falam que a fração folha sozinha pode ser comparada com outros ecossistemas, por ser a fração encontrada em maiores quantidades, a concentração de nutrientes nas folhas em um ano de coleta se mostrou com pouca variação.

As menores taxas de deposição podem estar relacionadas com a maior taxa de luminosidade e menor umidade relativa devido a maior abertura do dossel. (PIMENTA et al., 2011).

A quantidade de serapilheira acumulada depende das espécies, estágio que a floresta se encontra, idade, local e época de coletas (CALDEIRA et al., 2007).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área do experimento está localizada no município de Dois Vizinhos-PR, mais precisamente dentro da Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos - UTFPR-DV, denominada TUME – Teste de Uso Múltiplo de Eucalipto, situada nas coordenadas 53°4'30" W e 25°44'35" S, sendo localizado no terceiro planalto paranaense, com uma média de altitude de 500 m.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (EMBRAPA-CNPS, 2006). O clima que caracteriza a região é o Cfa, subtropical, sem estação de chuvas definidas e sem estação de seca. As temperaturas médias anuais são de 19°C, nos meses de frio a temperatura varia entre 18° e -3°C, nos meses mais quentes a temperatura fica acima de 23°C, a pluviosidade média é de 2000 mm anuais (IAPAR, 2008).

A área em que hoje se encontra o TUME era utilizada como lavoura, principalmente para culturas anuais, utilizando práticas mecanizadas de preparo do solo e plantio, com aplicação de adubos químicos e herbicidas. A partir de 2009, quando a área experimental foi implantada, com preparo do solo realizado através de roçada e aplicação de herbicida em área total e preparo do solo para o plantio com escarificação na linha, tem sido feito apenas roçadas mecanizadas (entre linha) e manuais (linha).

Ao todo, foram implantados 18 diferentes materiais genéticos na área, sendo que os 10 materiais genéticos mais destacados em nível de crescimento estão sendo utilizados neste trabalho. As mudas foram cedidas pela Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga, SP, a qual pertence à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz/Universidade de São Paulo.

A condução da área ocorreu através de adubação de base e cobertura com 350 g de NPK 6-30-6 aplicado em coveta lateral, aos 6 meses após o plantio. Foram realizadas atividades de controle de formigas cortadeiras, através do uso de iscas

granuladas, assim como o controle da matocompetição, com a realização de 3 coroamentos manuais no primeiro ano após o plantio.

5.2 METODOLOGIA EMPREGADA

O presente trabalho dará continuidade ao estudo iniciado por Barba (2015), o qual quantificou a serapilheira devolvida ao solo nos mesmos 10 materiais genéticos em estudo, por um período de 2 anos, entre o terceiro (2012) e o quinto ano (2014) de idade do plantio.

No presente trabalho de conclusão de curso, foi quantificada a serapilheira coletada entre o quinto (2014) e o sexto ano (2015) de idade do plantio, além das análises de carbono e nitrogênio presentes na serapilheira coletada a cada mês, nas frações folhas, galhos e miscelânea.

Os 10 materiais genéticos em estudo são: *E. camaldulensis*, *E. propinqua*, *E. pellita*, Clones *E. urophylla* clone floração, I-224, H-13 e GFMO 27 e os híbridos *E. pellita* x *E. tereticornis*, *E. grandis* x *E. urophylla*, *E. saligna* x *E. botryoides*.

As coletas foram realizadas mensalmente, alcançando uma análise de três anos. Para a realização das coletas de serapilheira nos diferentes materiais genéticos, foram utilizados coletores circulares com armação de ferro com um saco de coleta em sombrite com diâmetro de 80 cm, com área amostral de 0,5 m², os coletores são fixados no solo através das suas hastes que possuem altura de 70 cm.



Figura 1: Coletor de sombrite
Fonte: Barba (2015).

Em cada material genético em avaliação foram instalados quatro coletores, distribuídos da seguinte forma: 1) Junto ao tronco de uma árvore (Próximo a árvore (PA)), 2) No ponto central entre linhas (Entre Linhas (EL)), 3) No ponto central entre plantas na mesma linha (Entre Plantas (EP)) e 4) Entre quatro plantas (Entre 4 plantas (E4P)) (Figura 1).

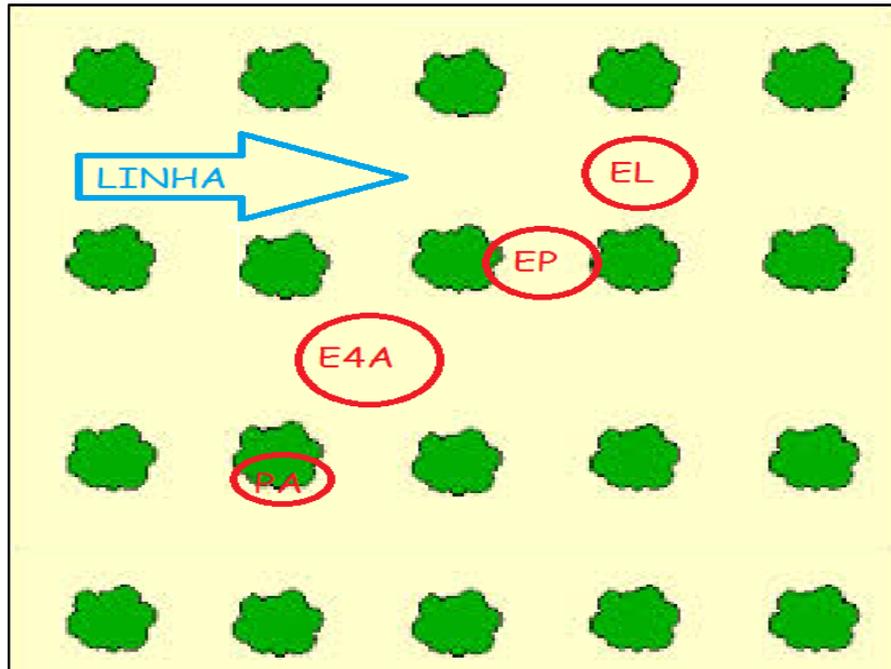


Figura 2: Representação da Posição estratégica dos coletores
Fonte: Barba (2015).

Os materiais depositados dentro de cada coletor foi posto dentro de sacos plásticos identificados. Após a coleta, o material de cada coletor foi separado nas frações folha, galho e miscelânea (fruto, casca, sementes e outros materiais vegetais), e postos em sacos de papel e secos em estufa de circulação de ar forçada a uma temperatura de 65°C até atingir peso constante. Posteriormente as amostras foram pesadas em balança de precisão.

Os dados das frações secas de serapilheira produzidas anualmente e a sua variação mensal foram tabulados e analisados de acordo com a sua ocorrência nos diferentes materiais genéticos (tratamentos), com os resultados obtidos apresentados em tabelas.

Para avaliar correlação da deposição mensal de serapilheira com as variáveis dendrométricas, serão usados dados relativos de DAP e Altura total, para o plantio com idade de 4,5 anos de idade (considerando metade do experimento em escala temporal), possibilitando a obtenção das variáveis necessárias para correlacionar com a produção da serapilheira, com base em dados do inventário florestal realizado na área no meio do período de coleta da serapilheira.

Tabela 1: Dados dendrométricos obtidos junto ao inventário realizado aos 4,5 anos do povoamento.

Inventário 4,5 anos			
Espécies	Dados Dendrométricos		
	H	CAP	DAP
E. Grandis x E. Urophylla	18,5	58,13	18,5
Clone H-13	24,4	77,23	24,6
E. Pellita x E. Tereticornis	14,5	44,10	14,0
Clone I-224	18,8	63,03	20,1
Clone GFMO-27	20,1	61,55	19,6
E. Urophylla Floração	19,1	68,25	21,7
E. Camaldulensis	14,6	45,74	14,6
E. Propinqua	18,3	55,22	17,6
E. Saligna x E. Botryoides	20,5	59,49	18,9
E. Pellita	14,6	41,70	13,3

Visando avaliar as correlações com variáveis meteorológicas, foram obtidos dados junto à Estação Meteorológica da UTFPR-DV, disponibilizado através do Grupo de Estudos em Biometeorologia (GEBIOMET). Os dados médios mensais que foram comparados com a deposição mensal de serapilheira nas diferentes frações são: Umidade Relativa do Ar (%), Velocidade do Vento (km/h), Temperatura média, máxima e mínima (°C) e precipitação (mm/mês), para o período de três anos de coleta de dados.

Tabela 2: Dados médios mensais referentes as variáveis climáticas obtidas junto ao Grupo de Estudos em Biometeorologia (GEBIOMET).

Variável/Data	%	Variável/Data	°C
Umidade 10/10/12	63,19	Temperatura 10/10/12	20,76
Umidade 10/11/12	73,18	Temperatura 10/11/12	21,51
Umidade 10/12/12	73,04	Temperatura 10/12/12	24,54
Umidade 10/01/13	82,12	Temperatura 10/01/13	23,26
Umidade 10/02/13	71,35	Temperatura 10/02/13	23,16
Umidade 10/03/13	81,00	Temperatura 10/03/13	23,04
Umidade 10/04/13	79,42	Temperatura 10/04/13	20,88
Umidade 10/05/13	70,28	Temperatura 10/05/13	18,64
Umidade 10/06/13	84,62	Temperatura 10/06/13	16,78
Umidade 10/07/13	85,68	Temperatura 10/07/13	16,40
Umidade 10/08/13	73,87	Temperatura 10/08/13	15,75
Umidade 10/09/13	69,58	Temperatura 10/09/13	16,07
Umidade 10/10/13	68,30	Temperatura 10/10/13	18,29
Umidade 10/11/13	68,92	Temperatura 10/11/13	21,62
Umidade 10/12/13	77,57	Temperatura 10/12/13	22,68
Umidade 10/01/14	80,31	Temperatura 10/01/14	23,51
Umidade 10/02/14	71,48	Temperatura 10/02/14	24,05
Umidade 10/03/14	75,65	Temperatura 10/03/14	22,81
Umidade 10/04/14	81,14	Temperatura 10/04/14	21,90
Umidade 10/05/14	82,35	Temperatura 10/05/14	18,83
Umidade 10/06/14	76,90	Temperatura 10/06/14	16,25
Umidade 10/07/14	79,00	Temperatura 10/07/14	16,83
Umidade 10/08/14	65,36	Temperatura 10/08/14	16,86
Umidade 10/09/14	69,35	Temperatura 10/09/14	18,71
Umidade 10/10/14	68,19	Temperatura 10/10/14	19,96
Umidade 10/11/14	70,01	Temperatura 10/11/14	24,06
Umidade 10/12/14	67,92	Temperatura 10/12/14	23,25
Umidade 10/01/15	75,86	Temperatura 10/01/15	24,37
Umidade 10/02/15	80,37	Temperatura 10/02/15	23,35
Umidade 10/03/15	85,51	Temperatura 10/03/15	22,37
Umidade 10/04/15	80,72	Temperatura 10/04/15	20,39
Umidade 10/05/15	85,00	Temperatura 10/05/15	17,85
Umidade 10/06/15	82,68	Temperatura 10/06/15	17,06
Umidade 10/07/15	88,02	Temperatura 10/07/15	15,07
Umidade 10/08/15	76,27	Temperatura 10/08/15	16,20
Umidade 10/09/15	76,50	Temperatura 10/09/15	17,15

Fonte: GEBIOMET (2016).

Tabela 3: Dados médios mensais referentes as variáveis climáticas obtidas junto ao Grupo de Estudos em Biometeorologia (GEBIOMET).

Variável/Data	m/s	Variável/Data	Mm
Vento 10/10/12	3,00	Chuva 10/10/12	0,18
Vento 10/11/12	2,60	Chuva 10/11/12	0,22
Vento 10/12/12	1,36	Chuva 10/12/12	0,12
Vento 10/01/13	0,89	Chuva 10/01/13	0,49
Vento 10/02/13	0,55	Chuva 10/02/13	0,09
Vento 10/03/13	0,33	Chuva 10/03/13	0,51
Vento 10/04/13	0,54	Chuva 10/04/13	0,35
Vento 10/05/13	0,42	Chuva 10/05/13	0,09
Vento 10/06/13	0,26	Chuva 10/06/13	0,43
Vento 10/07/13	0,38	Chuva 10/07/13	0,69
Vento 10/08/13	0,47	Chuva 10/08/13	0,15
Vento 10/09/13	0,66	Chuva 10/09/13	0,10
Vento 10/10/13	1,05	Chuva 10/10/13	0,25
Vento 10/11/13	1,25	Chuva 10/11/13	0,30
Vento 10/12/13	1,64	Chuva 10/12/13	0,29
Vento 10/01/14	2,21	Chuva 10/01/14	0,20
Vento 10/02/14	1,94	Chuva 10/02/14	0,18
Vento 10/03/14	2,65	Chuva 10/03/14	0,01
Vento 10/04/14	2,56	Chuva 10/04/14	0,30
Vento 10/05/14	1,51	Chuva 10/05/14	0,21
Vento 10/06/14	1,38	Chuva 10/06/14	0,48
Vento 10/07/14	1,76	Chuva 10/07/14	0,22
Vento 10/08/14	1,37	Chuva 10/08/14	0,23
Vento 10/09/14	1,25	Chuva 10/09/14	0,08
Vento 10/10/14	1,77	Chuva 10/10/14	0,40
Vento 10/11/14	1,01	Chuva 10/11/14	0,17
Vento 10/12/14	1,11	Chuva 10/12/14	0,12
Vento 10/01/15	1,38	Chuva 10/01/15	0,32
Vento 10/02/15	0,90	Chuva 10/02/15	0,29
Vento 10/03/15	0,74	Chuva 10/03/15	0,39
Vento 10/04/15	0,71	Chuva 10/04/15	0,11
Vento 10/05/15	0,65	Chuva 10/05/15	0,18
Vento 10/06/15	1,19	Chuva 10/06/15	0,22
Vento 10/07/15	1,79	Chuva 10/07/15	0,33
Vento 10/08/15	1,73	Chuva 10/08/15	0,32
Vento 10/09/15	1,70	Chuva 10/09/15	0,11

Fonte: GEBIOMET (2016).

Para as correlações da deposição de serapilheira, nas suas diferentes frações, com as variáveis meteorológicas, foi utilizado o teste de correlação linear de Pearson.

O coeficiente de correlação linear de Pearson (r) é um teste estatístico empregado para medir a intensidade, força ou o grau entre duas variáveis aleatórias, para situações extremas as duas variáveis podem apresentar correlação negativa perfeita ($r = -1$) ou positiva perfeita ($r = 1$) ou ausência de relação linear ($r = 0$) (CARGNELUTTI FILHO et al., 2010, p. 1363-1364). Para a interpretação desses resultados, o índice de correlação varia de +1 a -1, o valor de ($<-0,4$ a $<+0,4$), representa uma correlação fraca, ($-0,4$ a $-0,6$ e $+0,4$ a $+0,6$), correlação média e ($>-0,6$ a $>+0,6$), correlação forte.

Com base na metodologia descrita em Tedesco et al. (1995), para a determinação do teor de C, no qual as frações devem estar secas com peso constante. As amostras de cada fração foram moídas utilizando um moinho de facas com uma peneira de 30 *mesh* de malha. Para a digestão e análise das amostras, foram preparadas soluções as quais estão descritas abaixo.

-DICROMATO DE POTÁSSIO 0,4 N: Dissolver 39,22 g de $K_2Cr_2O_7$ (previamente seco em estufa $130^\circ C$ por 1 hora) em 400 ml de água. Juntar uma mistura, já fria, de 1000 ml de H_2SO_4 concentrado mais 500 ml de água. Deixar esfriar e completar o volume para 2 litros.

-SULFATO FERROSO AMONIACAL 0,1 N: Dissolver 40 g de $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ em 500 ml de água contendo 10 ml de H_2SO_4 concentrado. Agitar e completar para 1 litro.

-DIFENILAMINA (indicador): Pesar 1 g de difenilamina em 100 ml de H_2SO_4 concentrado.

-ÁCIDO ORTOFOSFÓRICO (ou fosfórico): Usar concentrado.

Procedimento: 1) Pesar 0,1 g de tecido em tubo de digestão; 2) Adicionar 15 ml de Dicromato; 3) Aquecer em bloco digestor por 30 minutos com temperatura entre 140 e $150^\circ C$; 4) Deixar esfriar e transferir para erlenmeyer com adição de 80 ml de água destilada; 5) Adicionar 2 ml de ácido ortofosfórico (ou fosfórico) concentrado; 6) Adicionar 3 gotas de difenilamina; 7) Titular com sulfato ferroso 0,1 N até a viragem para cor verde; 8) Fazer 3 brancos por bateria de digestão.

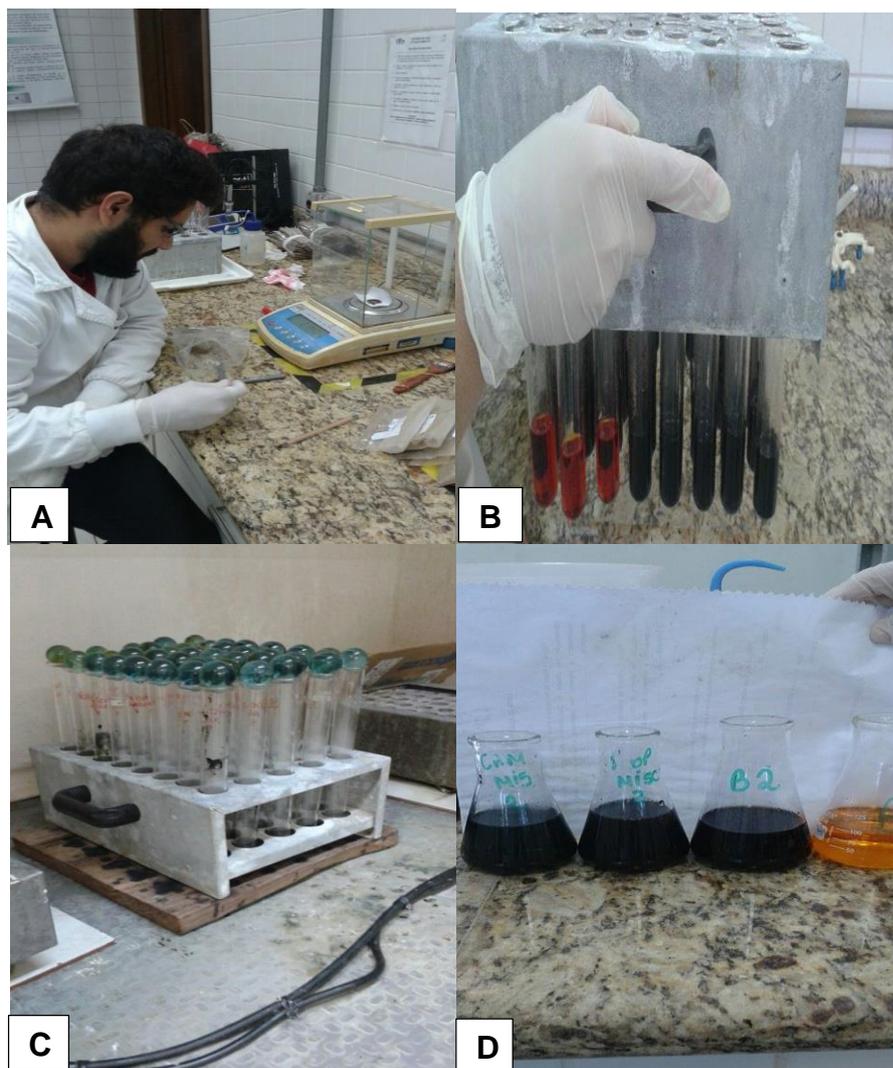


Figura 3: As figuras A, B, C e D representação o processo de determinação C
Fonte: O autor (2017).

Nesta metodologia foi possível apenas encontrar o teor de C na fração folha aumentando a quantidade de dicromato de potássio para 30 ml, para as frações galho e miscelânea não foi encontrado valores de dicromato de potássio para determinação do C, sendo indicado a escolha de uma outra metodologia que seja possível determinar seus teores.

Após a digestão, foi realizada a determinação, por titulação, até a mesma atingir uma coloração verde no final. Foi anotado a quantidade de Sulfato Ferroso gasto no processo, de forma a realizar os cálculos de determinação do teor de carbono em cada amostra.

Também com base em Tedesco et al. (1995), na qual as frações devem estar secas e moídas. Com isso, faz-se o processo de preparo das soluções, sendo necessário os seguintes reagentes: Vermelho de Metila, Álcool

Etílico, Ácido Bórico, Carbonato de Sódio, Fenolftaleína, Ácido Sulfúrico e Peróxido de Hidrogênio.

O procedimento segue os seguintes passos: a) Pesar 0,200 g da amostra e colocar em tubo de digestão seco; b) Adicionar 2 ml de H₂O₂; c) Adicionar vagorosamente 2 ml de H₂SO₄ concentrado (na capela); d) Colocar no bloco digestor a 80° C e aumentar em 50° C a cada 30 min, até atingir 350° C; e) Retirar do bloco e adicionar 2 ml de H₂O₂ e aquecer por mais 30 min; f) Após completar com água destilada até 50 ml.

Determinação: a) Pipetar 10 ml de extrato; b) Adicionar 20 ml de NaOH 10M e iniciar a destilação; c) Destilar até coletar 40 ml; d) Titular com H₂SO₄ 0,025M.

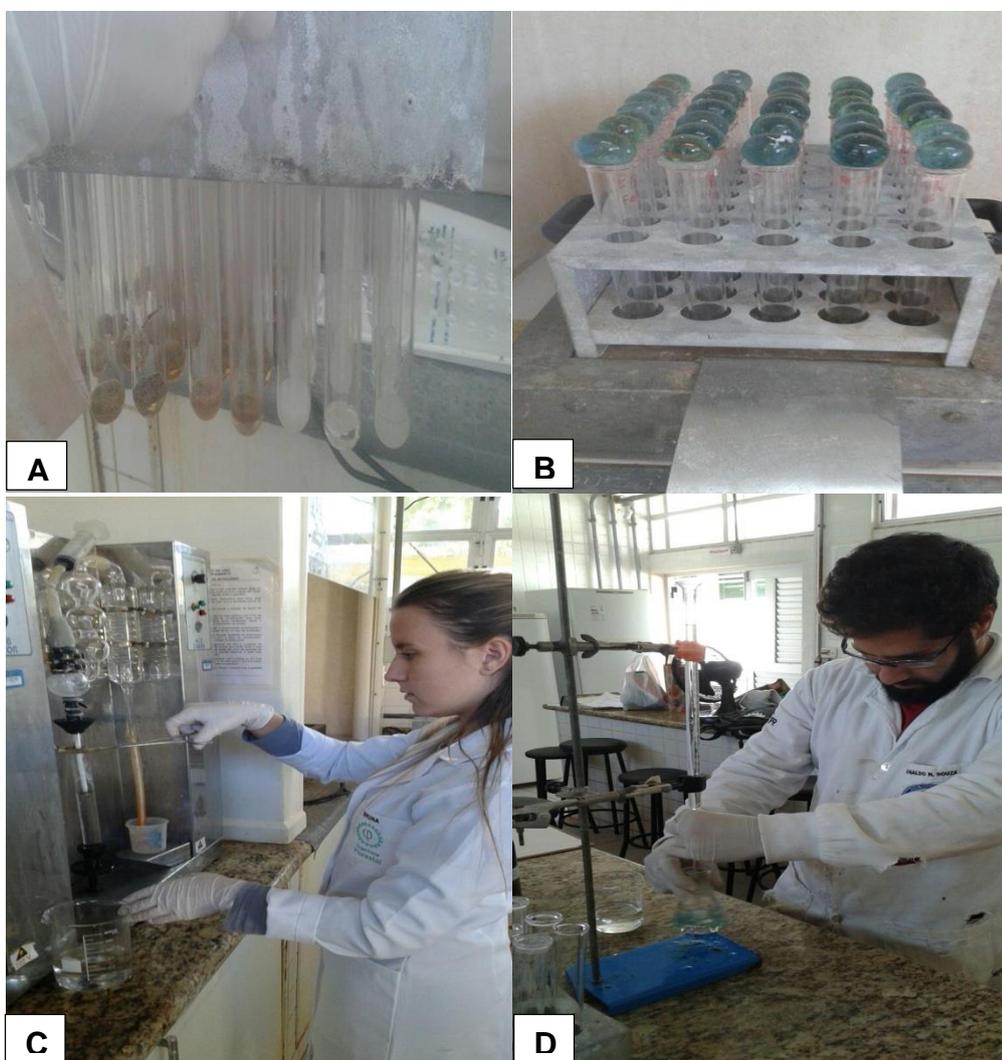


Figura 4: As figuras A, B, C e D representação o processo de determinação N
Fonte: O autor (2017).

Os dados de deposição de serapilheira total e nas diferentes frações, os teores e quantidades de C e N devolvidos ao solo via serapilheira, assim como a relação C/N do material foram comparadas estatisticamente considerando cada material genético como tratamento, através do teste de Scott- Knott com 5% de probabilidade de erro.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os dados e a discussão partindo da quantidade de serapilheira depositada anualmente para cada espécie em estudo, correlações de folha, galho e miscelânea de cada material genético. Na sequência são apresentadas as variáveis climáticas e dendrométricas referente aos 36 meses de coletas, as correlações podem ser fracas, médias ou fortes, quanto mais se aproximarem de +1 ou -1 foi quando ocorreu maior influência na deposição do material analisado. Finalizando com as tabelas referentes a quantidade de C e N em cada fração dentro de cada material genético e a sua relação C/N.

A tabela 4 representa a quantidade de serapilheira total em kg ha, deposita por cada material genético avaliado em 36 meses os quais estão separados anualmente nas frações folha, galho e miscelânea.

A fração folha foi a que apresentou maior deposição em todas as coletas realizadas, seguida por miscelânea e galho. O material genético que mais produziu serapilheira no primeiro ano (2012-2013) foi *E. camaldulensis*, com 4802,35 kg/ha/ano, no segundo ano (2013-2014) foi *E. propinqua*, com 4656,71 kg/ha/ano e no terceiro ano (2014-2015) foi *E. camaldulensis*, com 4132,35 kg/ha/ano.

A média geral da fração total entre os 3 anos avaliados foi de 3711,86 kg/ha, valor considerado alta, considerando a idade dos povoamentos.

Silva et al. (2009), encontraram valores em uma Floresta de transição Amazônia- Cerrado, a percentagem de serapilheira de 70% para folhas, 12% galhos e 12% frutos e 6% flores, valores próximos aos encontrados que foram 71% para folha, 12,1% galhos e 16,9 para miscelânea, que no trabalho anterior foi separa em frutos e flores, neste foi agrupado como miscelânea.

A maior produção encontrada é a fração foliar, por ter um padrão de deposição ao longo do ano similar, isso permite o emprego dessa fração como indicador da produção de serapilheira em diferentes ecossistemas florestais. Do ponto de vista da ciclagem de nutrientes, as folhas representam a via mais rápida de retorno e mais rica em nutrientes, o que caracteriza uma estratégia

das árvores na utilização de nutrientes para seu crescimento (Pinto et al., 2009, p. 656).

A quantidade de galhos e miscelânea é irregular durante o ano, já a fração folha possui uma queda regular, com maior taxa de deposição no final da primavera e início do verão (Schumacher et al., 2013, p. 504).

Segundo BRAY e GOHRAN (1964), as florestas das regiões árticas ou alpinas chegam produzir uma tonelada por hectare ano de serapilheira, florestas temperadas frias 3,5 toneladas, temperadas quentes 5,5 toneladas e florestas equatoriais 11 toneladas.

POGGIANI (1985), realizou um estudo em uma plantação de *E. Saligna* com 7 anos de idade obtendo uma deposição de 4,5 toneladas por hectare, valores próximos do estudo realizado.

A diferença na deposição, entre os anos, se deve provavelmente a interferência de fatores climáticos, que podem influenciar na mesma (SCHUMACHER et al., 2008).

Segundo Brun et al. (2001), a temperatura é a variável que mais influência na deposição da serapilheira, pois as maiores quedas ocorrem nos meses de temperaturas elevadas.

Tabela 4: Representa a quantidade de serapilheira total em kg ha⁻¹, deposita por cada material genético avaliado em 36 meses os quais estão separados anualmente nas frações folha, galho e miscelânea.

Materiais genéticos	Serapilheira Total (kg ha)											
	1° ano/kg ha				2° ano/kg ha				3° ano/kg há			
	Folha	Galho	Miscelânea	Total	Folha	Galho	Miscelânea	Total	Folha	Galho	Miscelânea	Total
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	2310,65	572,00	674,95	3557,60	2236,17	450,53	690,28	3376,98	1882,75	611,07	398,60	2892,42
Clone H-13	2909,75	431,75	1056,30	4397,80	1962,98	263,95	885,18	3112,12	1650,30	390,80	926,50	2967,60
<i>E. Pellita</i> x <i>Tereticornis</i>	3341,83	430,73	562,58	4335,15	2618,55	320,68	637,90	3577,13	2385,35	540,60	393,55	3319,50
Clone I-224	2587,65	436,63	672,92	3697,20	2568,05	465,47	739,48	3773,00	2283,20	340,30	721,55	3345,05
Clone GFMO-27	2370,75	459,70	546,74	3377,19	2301,07	414,77	678,57	3394,40	2347,60	618,10	759,05	3724,75
<i>E. Urophylla</i> Floração	2460,32	556,12	708,42	3724,85	2621,58	224,47	655,42	3501,47	1845,35	175,70	472,85	2493,90
<i>E. Camaldulensis</i>	3489,40	659,00	653,95	4802,35	3172,55	347,28	648,77	4168,60	3247,75	439,75	444,85	4132,35
<i>E. Propínqua</i>	3203,80	582,20	612,07	4398,07	3247,42	763,55	645,74	4656,71	2854,05	565,65	702,30	4122,00
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	3346,25	413,25	584,71	4344,21	2756,52	412,20	643,47	3812,19	2700,30	407,35	379,35	3487,00
<i>E. Pellita</i>	3082,24	434,01	520,18	4036,43	2684,55	546,85	503,95	3735,35	2424,10	371,80	296,45	3092,35
Média	2910,26	497,54	659,28		2616,94	420,97	672,88		2362,08	446,11	549,51	
Desv. Padrão	445,30	86,47	152,63		395,12	154,54	95,51		489,34	139,22	209,73	
CV%	15,30	17,38	23,15		15,10	36,71	14,19		20,72	31,21	38,17	

A tabela 5 corresponde a correlação da fração folha dos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

Avaliando a correlação das variáveis climáticas com a deposição da fração folha para os 10 materiais genéticos durante os 36 meses de acompanhamento apresentou correlações fortes (acima de 0,6 e abaixo de -0,6) de forma muito pontuais.

A fração folha apresentou correlações variáveis para todos os materiais genéticos, de forma positiva e negativa, contudo a maioria das suas correlações se deram por médias ou fracas.

O ano um foi aquele em que ocorreu maior quantidade de correlações fortes, *E. Pellita x E. Tereticornis*, *Clone I-224* e *E. Propinqua* sendo essas três com a variável climática umidade, *E. Pellita x E. Tereticornis* e *Clone I-224* com precipitação, temperatura e velocidade do vento não apresentaram correlações fortes.

Para o ano dois não houve correlações fortes com nenhuma variável climática. No ano três ocorreu duas correlações fortes, uma com temperatura referente ao material genético *E. Saligna x E. Botryoides* e *E. Urophylla* *Floração* para a variável velocidade do vento, umidade e precipitação apresentaram apenas correlações médias e fracas.

Vale lembrar que as variáveis climáticas utilizadas para as correlações com a serapilheira, correspondem a valores médios mensais. A ocorrência de variáveis climáticas extremas podem alterar a quantidade depositada o que pode mascarar as análises de correlação (SCHUMACHER et al., 2008).

Estudos realizados em diversas regiões do Brasil, mostram que a maior deposição de serapilheira em períodos de menor pluviosidade. Sugerindo então que o estresse hídrico na planta desencadeia processos fisiológicos, que resultariam ao final a queda das folhas (Vargas, 2011).

Tabela 5: A tabela abaixo corresponde a correlação da fração folha nos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

Mat. Genéticos	Correlações Folha											
	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)
	-----Ano 1-----				-----Ano 2-----				-----Ano 3-----			
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	0,34	-0,42	0,37	-0,38	-0,11	-0,40	-0,14	-0,20	0,47	-0,48	0,03	-0,21
Clone H-13	0,53	-0,38	0,21	-0,36	-0,01	-0,23	-0,20	0,19	0,43	-0,43	0,14	0,05
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	-0,17	-0,65	0,10	-0,66	-0,12	-0,52	0,07	-0,08	-0,37	0,18	0,48	0,30
Clone I-224	-0,15	-0,62	0,25	-0,76	-0,10	-0,49	-0,09	-0,41	0,24	-0,50	0,36	0,20
Clone GFMO-27	0,18	-0,47	0,28	-0,46	-0,35	-0,03	0,07	-0,37	0,13	-0,43	0,47	0,20
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,07	-0,50	0,47	-0,46	-0,29	0,28	0,22	-0,36	-0,34	-0,38	0,83	0,19
<i>E. Camaldulensis</i>	0,00	-0,18	0,13	-0,32	-0,08	-0,27	0,07	-0,27	-0,42	0,21	0,46	0,46
<i>E. Propinqua</i>	-0,18	-0,60	0,35	-0,46	-0,33	-0,50	-0,12	-0,20	0,06	-0,28	0,53	0,25
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	0,30	-0,19	-0,30	-0,38	0,17	0,02	0,43	0,08	0,59	-0,25	-0,09	0,11
<i>E. Pellita</i>	0,06	-0,15	-0,45	-0,47	0,09	-0,36	0,15	0,02	-0,05	-0,02	0,30	0,12

A tabela 6 traz a correlação da fração galho dos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

A fração galho apresentou grande quantidade de correlações fortes no período das coletas, o que sugere grande influência da velocidade do vento para a deposição da fração galho.

Para o ano um ocorreu grande quantidade de correlações fortes, a variável velocidade do vento apresentou correlações fortes em todos os seus materiais genéticos avaliados. No ano dois e três a velocidade do vento apresentou apenas duas correlações fortes, em sua maioria apresentou correlações fracas, podendo ter ocorrido eventos climáticos mais frequentes.

As variáveis temperatura, umidade e precipitação apresentaram algumas correlações fortes, no entanto sua maioria se deu por correlações fracas e médias.

Segundo FONSECA. (1979), a fração galho apresenta maior taxa de deposição em povoamentos com menor idade, devido a desrama natural das plantas do gênero *Eucalyptus*, podendo mascarar resultados de correlação.

As correlações dos materiais genéticos com a temperatura apresentaram variabilidade nos resultados, semelhante ao estudo (Figueiredo Filho, et al., 2003) em Floresta Ombrófila Mista no município de São João do Triunfo –PR, o qual a produção de serapilheira teve uma correlação linear fraca e média com a precipitação e com a temperatura.

Tabela 6: A tabela abaixo corresponde a correlação da fração galho nos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

	Correlação Galho											
	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)
Mat. Genéticos	-----Ano 1-----				-----Ano 2-----				-----Ano 3-----			
<i>E. Grandis x E. Urophylla</i>	0,47	-0,41	0,69	-0,04	0,38	0,03	0,40	-0,17	0,38	-0,59	0,07	-0,18
Clone H-13	0,31	-0,43	0,82	-0,19	0,40	0,13	0,69	-0,28	0,24	-0,23	0,14	-0,27
<i>E. Pellita x E. Tereticornis</i>	0,39	-0,37	0,78	-0,02	-0,02	0,39	0,03	0,56	0,35	-0,08	-0,16	-0,12
Clone I-224	0,09	-0,60	0,85	-0,29	0,01	-0,03	0,54	-0,42	0,20	-0,41	0,56	0,23
Clone GFMO-27	0,33	-0,76	0,78	-0,45	0,56	0,01	0,38	-0,53	0,25	-0,48	0,50	0,31
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,32	-0,52	0,94	-0,17	0,52	-0,11	0,51	-0,62	0,35	-0,68	0,08	-0,22
<i>E. Camaldulensis</i>	0,15	-0,42	0,61	-0,19	0,14	0,16	0,50	-0,11	0,59	-0,32	0,25	0,47
<i>E. Propinqua</i>	0,19	-0,45	0,63	-0,27	0,08	-0,19	0,11	-0,43	0,63	-0,61	0,14	0,18
<i>E. Saligna x E. Botryoides</i>	0,37	-0,52	0,82	-0,30	0,16	-0,22	0,40	-0,14	0,33	-0,08	0,20	0,34
<i>E. Pellita</i>	0,35	-0,37	0,68	-0,32	0,19	-0,10	0,37	-0,41	0,27	-0,35	0,23	0,08

A tabela 7 traz a correlação da fração miscelânea dos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

A fração miscelânea apresentou grande quantidade de correlações fortes no período das coletas, o que sugere grande influência da velocidade do vento para a deposição da miscelânea para o primeiro ano de coletas.

Para o ano um ocorreu grande quantidade de correlações fortes, como na fração galho a miscelânea apresentou correlações fortes com a variável velocidade do vento em todos os seus materiais genéticos avaliados. No ano dois e três a velocidade do vento apresentou apenas duas correlações fortes, em sua maioria apresentou correlações fracas.

Precipitação não ocorreu correlações fortes no período de 36 meses, o ano dois apresentou apenas uma correlação forte as demais apresentaram correlações médias e fracas. O terceiro ano apresentou correlações fracas quase que em sua totalidade com exceção de alguns materiais que apresentaram correlações fortes.

A fração miscelânea é dada principalmente pelos frutos, devido ao seu peso, gerando uma alta deposição explicada pela ação do vento, causando o seu destacamento da planta e deposição ao solo.

Tabela 7: A tabela abaixo corresponde a correlação da fração miscelânea nos dez materiais genéticos com as respectivas variáveis climáticas, Temperatura (°C), Umidade (%), Velocidade do Vento (m/s) e Precipitação (mm).

Mat. Genéticos	Correlações Miscelânea											
	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)	Temp. (°C)	Umidade (%)	Vel. Vento (m/s)	Precipitação (mm)
	-----Ano 1-----				-----Ano 2-----				-----Ano 3-----			
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	0,50	-0,61	0,89	-0,35	0,22	0,31	0,34	0,14	0,53	-0,57	0,24	0,16
Clone H-13	0,72	-0,45	0,75	-0,24	0,25	0,16	0,54	-0,08	0,55	-0,22	-0,27	0,06
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	0,55	-0,64	0,76	-0,47	0,08	0,45	0,46	0,10	0,61	0,06	-0,14	0,51
Clone I-224	0,57	-0,64	0,86	-0,42	0,03	0,35	0,44	0,01	0,19	-0,38	0,57	0,53
Clone GFMO-27	0,66	-0,45	0,58	-0,46	0,07	0,42	0,48	0,04	0,38	-0,29	0,22	0,04
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,55	-0,54	0,89	-0,36	0,24	0,32	0,59	-0,24	0,75	-0,42	-0,07	0,01
<i>E. Camaldulensis</i>	0,64	-0,39	0,81	-0,25	0,27	0,42	0,19	0,20	0,41	-0,47	0,24	-0,07
<i>E. Propinqua</i>	0,64	-0,27	0,65	-0,27	0,29	0,43	0,47	-0,04	0,46	0,09	-0,10	0,51
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	0,65	-0,18	0,56	-0,23	0,29	0,45	0,35	0,08	0,64	-0,70	-0,09	-0,34
<i>E. Pellita</i>	0,51	-0,63	0,80	-0,49	0,06	0,50	0,42	0,24	0,57	-0,44	0,11	0,05

A tabela 8 apresenta a correlação da altura dos dez materiais genéticos com as respectivas frações folha, galho e miscelânea.

A análise da correlação entre a altura e as frações de serapilheira referentes a cada material genético, apresentou resultados de correlações médias e fracas, 40% das correlações são referentes a valores negativos, onde o aumento da altura causa a diminuição da deposição de serapilheira.

A correlação entre altura e a deposição das frações não sofrem interferências significativas, não sendo um fator predominante na deposição.

Tabela 8: Correlação dos materiais genéticos com a altura total.

Mat. Genéticos	Correlação Altura		
	Folha	Galho	Miscelânea
<i>E. Grandis x E. Urophylla</i>	0,11	0,36	0,19
Clone H-13	0,26	0,02	-0,07
<i>E. Pellita x E. Tereticornis</i>	0,30	0,37	-0,09
Clone I-224	0,20	-0,12	-0,10
Clone GFMO-27	0,27	0,17	-0,12
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,02	0,21	0,07
<i>E. Camaldulensis</i>	-0,05	-0,14	-0,10
<i>E. Propinqua</i>	0,26	0,01	0,09
<i>E. Saligna x E. Botryoides</i>	-0,04	-0,25	-0,12
<i>E. Pellita</i>	0,22	-0,24	-0,24

A tabela 9 apresenta a correlação do DAP dos dez materiais genéticos com as respectivas frações folha, galho e miscelânea.

Isso demonstra que a maior produção de serapilheira ocorreu nos locais onde as árvores eram menores. E da mesma forma, menor produção de serapilheira para materiais genéticos de maior porte, confirmando que o *Eucalyptus spp*, representa eficiência no uso de nutrientes.

As correlações não apresentaram valores significantes, pois as árvores mais desenvolvidas tendem a reutilizar mais os nutrientes, depositando menos material, diferente das menos desenvolvidas que proporcionam uma maior deposição.

Tabela 9: Correlação dos materiais genéticos com o DAP.

Mat. Genéticos	Correlação DAP		
	Folha	Galho	Miscelânea
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	0,00	0,19	0,04
Clone H-13	0,48	0,14	0,11
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	0,08	0,27	-0,23
Clone I-224	0,12	-0,20	-0,11
Clone GFMO-27	0,35	0,29	-0,08
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,08	0,38	0,32
<i>E. Camaldulensis</i>	-0,09	0,10	-0,10
<i>E. Propinqua</i>	0,35	0,05	0,14
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	0,00	-0,11	0,13
<i>E. Pellita</i>	0,26	-0,07	-0,05

A tabela 10, 11 e 12 apresentam os teores médios de N encontrados nos diferentes materiais genéticos referentes as frações folha, galho e miscelânea.

Os materiais genéticos se diferiram estatisticamente entre si aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro, apenas os materiais *E. Grandis* x *E. Urophylla*, Clone H-13 e o Clone GFMO-27, não se diferem estaticamente entre si, *E. Pellita* foi o material que apresentou menor taxa de N, enquanto que o *E. Urophylla* Floração apresentou maior taxa, se deferindo de todos os materiais avaliados.

Segundo Brun (2004), como o F o N possui uma grande mobilidade dentro da planta, havendo maior concentradas destes nos órgãos mais novos.

Segundo Viera e Schumacher. (2009), os teores dos nutrientes nas árvores variam conforme a espécie, idade, sítio e práticas de manejo utilizadas.

O mesmo autor identificou que as quantidades de alguns elementos encontrados nas folhas podem aumentar ou diminuir, devido a transferência dos nutrientes para a região de crescimento da árvore. O que evidencia o grau de manutenção do balanço nutricional das plantas.

Para Switzer e Nelson (1972), a ciclagem de nutrientes dentro de uma floresta é caracterizada em três tipos:

Ciclo geoquímico: Caracteriza-se pela entrada de elementos minerais oriundos da decomposição da rocha matriz, fixação biológica de nitrogênio, adubações, deposições de poeiras e gases, precipitação pluviométrica. E a sua saída para fora do ecossistema ocorre através da erosão, lixiviação, queima (volatilização) e principalmente pela colheita das árvores. **Ciclo biogeoquímico:** Esse ciclo ocorre mediante o processo em que a planta, pelo seu sistema radicular, retira os elementos minerais do solo para a produção da biomassa (folhas, ramos, casca, material reprodutivo, madeira e raízes) e, posteriormente, devolve parte desses elementos por meio da queda de resíduos orgânicos (serapilheira) e decomposição de raízes, os quais, à medida que vão sendo mineralizados, novamente são absorvidos pelas raízes. **Ciclo bioquímico:** Uma vez absorvidos os nutrientes do solo, alguns desses elementos ficam em constante mobilização no interior da planta. Esse ciclo relaciona-se com as transferências dos elementos minerais dos tecidos mais velhos para os mais jovens

Toledo et al. (2002), encontrou em um estudo realizado em uma floresta secundária inicial valores de 1,89%, 1,46%, 1,33% e outro em uma floresta secundária tardia com valores de 1,95%, 1,83%, 1,62%, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Os altos teores de N na fração miscelânea se deve à presença de vários materiais depositados dentro de cada coletor como casca, fruto, sementes, entre outros. Sem um controle dessa deposição a variação acontece de forma natural, podendo alterar em grandes proporções teores de N de um mês para outro.

Segundo Viera et al. (2013), o N fica imobilizado durante o processo de decomposição da serapilheira foliar, sendo liberado apenas para o solo quando a decomposição da mesma esta completa. A imobilização e a decomposição do N esta relacionada diretamente com a ação dos microrganismos.

Outro ponto importante na decomposição da serapilheira é a composição estrutural do tecido, tecidos com maior percentagem de celulose, hemicelulose e lignina tendem a ser mais resistente a decomposição.

Em estudo realizado por BROWN e LUGO. (1990), relata que florestas mais novas produzem uma serapilheira mais rica em nutrientes do que florestas mais velhas. Isso acontece devido à absorção dos nutrientes das árvores mais novas, enquanto que as árvores mais velhas fazem a reutilização dos nutrientes.

Tabela 10: Teores médios de N encontrados nos diferentes materiais genéticos referente à fração folha seguido pelo teste de Scott-Knott.

Teor Médio Folha de Nitrogênio %													
Mat.Genéticos	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Méd.
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	2,98	1,58	1,58	1,4	1,4	1,58	3,15	2,1	1,4	1,58	1,05	1,58	1,78 f
Clone H-13	2,63	1,4	1,23	1,58	1,05	1,93	4,03	1,4	1,4	1,4	1,58	1,58	1,77 f
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	1,4	0,7	0,88	0,7	1,4	2,1	1,4	1,58	0,7	1,4	1,93	1,58	1,31 b
Clone I-224	1,93	0,88	1,4	0,7	1,4	2,45	3,5	0,53	0,7	2,1	2,45	1,75	1,65 e
Clone GFMO-27	1,93	1,05	0,88	1,58	1,93	2,1	2,45	1,93	1,4	1,4	2,63	1,75	1,75 f
<i>E. Urophylla</i> Floração	2,28	1,93	2,28	0,7	1,75	2,45	4,03	4,03	1,58	2,28	4,03	1,23	2,38 h
<i>E. Camaldulensis</i>	1,58	0,88	1,05	1,23	1,58	2,8	3,5	3,15	2,1	1,58	1,58	0,88	1,83 g
<i>E. Propínqua</i>	2,1	1,4	1,05	1,05	1,05	1,93	1,75	2,1	1,58	1,4	2,1	1,4	1,58 d
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	1,58	1,4	1,58	0,18	1,4	1,23	1,58	1,23	1,05	1,23	2,28	1,58	1,36 c
<i>E. Pellita</i>	0,88	0,53	0,88	0,88	1,23	1,75	1,05	1,4	0,7	1,05	1,75	1,05	1,10 a

*Dados transformados utilizando a equação $X = 1/\sqrt{X}$, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 11: Teores médios de N encontrados nos diferentes materiais genéticos referente à fração galho.

Teor Médio Galho de Nitrogênio %													
Materiais genéticos	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	0,35	0,35	0,70	0,88	0,88	0,53	0,35	0,35	0,35	0,70	0,53	0,35	
Clone H-13	0,88	0,35	0,70	0,53	1,05	1,23	0,70	0,53	0,53	0,35	0,88	0,53	
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	0,88	0,53	0,35	0,88	0,70	0,70	0,88	1,05	0,88	0,70	0,53	0,88	
Clone I-224	0,53	0,70	0,53	0,70	0,35	1,23	1,23	2,45	0,35	0,88	0,70	0,53	
Clone GFMO-27	0,88	1,23	0,88	1,40	0,18	0,88	1,58	0,88	0,53	0,53	0,70	0,70	
<i>E. Urophylla</i> Floração	0,35	0,88	0,88	1,05	0,70	0,53	0,88	1,58	0,53	0,35	0,88	0,53	
<i>E. Camaldulensis</i>	0,53	1,05	0,35	1,23	0,53	1,05	0,53	0,53	0,70	1,23	0,88	1,23	
<i>E. Propínqua</i>	0,70	0,53	0,70	0,70	1,05	0,35	0,88	1,05	2,45	1,05	0,70	1,05	
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	0,35	0,70	0,53	0,88	0,88	1,40	0,70	3,85	4,90	2,10	0,53	1,23	
<i>E. Pellita</i>	0,70	0,35	0,88	0,53	0,53	0,53	0,53	1,93	0,18	0,35	0,70	0,70	

Tabela 12: Teores médios de N encontrados nos diferentes materiais genéticos referente à fração miscelânea.

Materiais genéticos	Teor Médio Miscelânea de Nitrogênio %											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	1,23	1,93	1,05	1,40	1,93	1,40	2,28	2,98	1,40	0,70	1,40	1,58
Clone H-13	1,05	1,05	0,70	1,05	1,05	1,75	2,63	4,90	1,05	0,35	1,40	1,93
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	1,23	1,40	1,05	1,05	1,93	2,28	1,75	1,93	2,63	0,88	1,75	1,40
Clone I-224	2,28	1,23	1,58	1,05	2,98	2,45	1,75	2,63	1,58	1,40	1,40	1,05
Clone GFMO-27	1,93	1,23	1,40	2,63	1,93	2,28	3,33	3,33	2,10	0,88	1,05	0,88
<i>E. Urophylla</i> Floração	1,40	1,58	2,10	1,75	4,03	6,83	4,03	1,23	0,88	1,40	1,75	1,93
<i>E. Camaldulensis</i>	1,58	1,23	2,28	2,63	1,58	4,90	3,15	4,55	3,33	1,93	0,88	0,88
<i>E. Propínqua</i>	1,75	0,70	0,88	0,88	1,75	2,10	1,93	3,50	2,45	1,23	1,75	2,28
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	1,23	1,40	1,05	1,23	1,40	3,15	2,28	3,15	1,40	0,88	0,70	1,40
<i>E. Pellita</i>	0,88	1,05	1,05	0,70	1,75	2,28	2,45	3,33	4,20	1,40	0,88	1,58

A tabela 13 apresentam os teores médios de C encontrados nos diferentes materiais genéticos referente a fração folha.

Os materiais genéticos *Clone H-13*, *E. Pellita* x *E. Tereticornis*, *Clone I-224*, *E. Urophylla* Floração e *E. Propínqua*, apresentar maior teor de C não se deferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, respectivamente deferindo dos demais materiais, os quais não se deferem estatisticamente entre eles.

De acordo com Gatto et al. (2011), o estoque de carbono orgânico no compartimentos do *Eucalyptus* aumentam com o aumento da idade. Porém a biomassa e o estoque de C tendem a decrescer em idades mais avançadas.

Em trabalho realizado por Lindner (2016), identificou que os teores de C obtidos para a fração folhas em porcentagem foi de 43,3%.

Neste estudo os teores de C encontrado na fração folha nos diferentes materiais genéticos variaram entre 60 a 70%. Quando comparado a outro estudo, este no bioma caatinga e cerrado, o qual encontrou valores de 44,8% e 42,09% (Vieira et al., 2009). Mesmo sendo biomas diferentes é possível perceber a diferença nos teores de C como em trabalhos que foram utilizados o gênero *Eucalyptus*.

Silva et al. (2015), realizou um estudo com o teor de carbono na biomassa aérea de plantações comerciais de *Eucalyptus* spp., o qual foi aferido uma quantidade de 52,4% para a fração folha.

Silva et al. (2014), encontraram os teores de carbono para *Eucalyptus saligna* para a fração folha de 48,19%.

Tabela 13 Teores médios de C encontrados nos diferentes materiais genéticos referente à fração folha seguido pelo teste de Scott-Knott.

Mat. Genéticos	Teor Médio Folha de Carbono %												Méd.
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<i>E. Grandis</i> x <i>E. Urophylla</i>	37,7	38,1	36,7	37,1	38,9	38,1	38,5	38,7	36,1	34,6	37,8	38,5	37,6 h
Clone H-13	40,5	39,4	38,9	41,2	38,6	40,8	38,9	41,2	38,6	36,0	39,4	39,7	39,4 a
<i>E. Pellita</i> x <i>E. Tereticornis</i>	36,6	39,7	40,0	38,7	39,4	39,5	40,8	40,8	39,7	40,2	38,6	36,1	39,2 b
Clone I-224	39,9	39,0	37,2	38,4	39,6	38,8	39,6	40,3	39,7	37,0	40,4	38,3	39,0 c
Clone GFMO-27	37,9	36,0	38,9	36,0	41,0	39,4	39,8	37,4	39,1	35,6	41,5	37,0	38,3 f
<i>E. Urophylla</i> Floração	38,5	39,1	38,1	39,4	37,8	37,8	39,0	39,2	38,1	39,5	37,7	39,4	38,6 e
<i>E. Camaldulensis</i>	39,3	38,7	34,7	39,2	37,2	35,9	38,7	38,0	37,8	38,5	37,3	37,8	37,8 g
<i>E. Propínqua</i>	38,5	38,0	38,3	38,9	38,4	36,2	38,1	40,0	38,4	39,1	40,3	41,4	38,8 d
<i>E. Saligna</i> x <i>E. Botryoides</i>	37,6	38,6	37,8	39,4	38,2	33,3	38,5	37,3	37,1	38,6	34,4	36,2	37,3 i
<i>E. Pellita</i>	37,0	36,6	38,0	37,2	39,4	38,8	36,6	38,8	39,0	38,5	39,8	39,5	38,3 f

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A tabela 14 apresenta a relação C/N encontrados nos diferentes materiais genéticos referentes à fração folha e o Teste de Scott-Knott.

Segundo SELLE (2008), o equilíbrio entre os teores de nutrientes pode ser bastante complexo, pois o mesmo depende da relação entre os nutrientes, dentre esses a mais utilizada é a relação C/N. Quando a serapilheira é depositada no solo ocorre um aumento da população microbiana, devido ao alimento que a serapilheira proporciona para elas.

O mesmo autor descreve uma relação C/N entre 20 e 30, ele explica que valores dentro dessa faixa disponibilizam N necessário para que não aja imobilização do nutriente. Valores acima de 30 significam que os microrganismos irão buscar outras fontes de N, como as que estão disponíveis para a planta, o que acarreta na imobilização temporária de N para a planta. Já para valores menores que 20, haverá excesso de N o qual é mineralizado pelos microrganismos, ficando disponível em um primeiro momento para a planta.

Em uma forma mais simples para explicar é que quanto maior relação de C/N é porque ocorreu uma decomposição lenta, enquanto que a relação C/N menores uma decomposição rápida.

O presente estudo encontrou dos indivíduos dentro da faixa de 20 a 30. Isso significa que grande parte das relações C/N são representadas por uma decomposição lenta da serapilheira, o que acarreta uma imobilização temporária de N para a planta.

A relação C/N é um dos fatores ideais para a decomposição da serapilheira, em resumo as condições ideais para a decomposição são o ph, temperatura, umidade, disponibilidade de nutrientes e uma relação C/N > 20, todos esses fatores contribuem para rápida decomposição.

Segundo Louzada et al. (1997), a serapilheira do *Eucalyptus* apresenta uma alta relação C/N, que vai de 20 a 100, essa relação varia de acordo com o material

Em trabalho realizado por Assis Junior et al. (2003), relatou que solos sob florestas de *Eucalyptus* apresentam uma alta relação C/N, o que explica o motivo da menor atividade.

Em estudo feito por Torres et al. (2005), identificou que as gramíneas de cobertura apresentam uma relação C/N baixa, com uma rápida decomposição.

Segundo Souza et al. (1999), as dicotiledôneas apresentaram relação C/N menor do que as monocotiledôneas, na avaliação feita neste estudo a relação C/N na sua maioria foi alta.

Tabela 14: Representa a relação C/N média dos 36 meses de estudo nos diferentes materiais genéticos referentes à fração folha, seguido pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro referente à média da relação C/N.

RELAÇÃO C/N FOLHA													
Teor Médio da relação C/N													
Mat. Genéticos	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Méd.
<i>E. Grandis x</i>													
<i>E. Urophylla</i>	12,7	24,1	23,3	26,5	27,8	24,1	12,2	18,4	25,8	21,9	36,0	24,4	23,1 g
<i>Clone H-13</i>	15,4	28,2	31,6	26,1	36,8	21,1	9,7	29,4	27,6	25,7	24,9	25,1	25,1 e
<i>E. Pellita x E. Tereticornis</i>	26,1	56,7	45,5	55,2	28,2	18,8	29,2	25,8	56,6	28,7	20,0	22,9	34,5 b
<i>Clone I-224</i>	20,7	44,3	26,6	54,8	28,3	15,9	11,3	76,1	56,6	17,6	16,5	21,9	32,5 c
<i>Clone GFMO-27</i>	19,6	34,3	44,2	22,8	21,3	18,7	16,3	19,4	27,9	25,4	15,8	21,1	23,9 f
<i>E. Urophylla</i>													
<i>Floração</i>	16,9	20,2	16,7	56,2	21,6	15,4	9,7	9,7	24,1	17,3	9,3	32,0	20,8 h
<i>E. Camaldulensis</i>	24,9	44,0	33,1	31,9	23,6	12,8	11,1	12,1	18,0	24,4	23,6	43,0	25,2 e
<i>E. Propínqua</i>	18,4	27,1	36,4	37,0	36,5	18,7	21,8	19,0	24,3	27,9	19,2	29,6	26,3 d
<i>E. Saligna x E. Botryoides</i>	23,8	27,6	24,0	219,0	27,3	27,1	24,4	30,3	35,3	31,4	15,1	22,9	42,3 d
<i>E. Pellita</i>	42,0	69,1	43,1	42,2	32,0	22,2	34,9	27,7	55,7	36,7	22,8	37,7	38,9 a

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

7 CONCLUSÃO

O material genético que mais produziu serapilheira no primeiro ano foi *E. camaldulensis*, com 4802,35 kg/ha/ano, no segundo ano foi *E. propinqua*, com 4656,71 kg/ha/ano e no terceiro ano foi *E. camaldulensis*, com 4132,35 kg/ha/ano. Com média geral da fração total nos 36 meses de avaliação foi de 3711,86 kg/ha, valor considerado alta, considerando a idade dos povoamentos.

As correlações dos materiais genéticos com variáveis climáticas identificaram que a velocidade do vento é a principal fator na produção da serapilheira, precipitação foi a variável com menor influência na deposição, temperatura e umidade apresentaram correlações pontuais, podendo estar atrelada a fatores climáticos extremos.

Para as correlações entre os materiais genéticos com variáveis dendrométricas, percebeu-se que houve apenas ocorrência de correlações intermediárias ou fracas, o que indica que o fator Altura e DAP não são uns dos principais fatores na deposição da serapilheira, mesmo não sendo um dos principais também contribui para a formação da mesma.

Os teores de N encontrados nas frações se apresentaram dentro da sua normalidade, pelo fato dos teores de miscelânea apresentarem na sua fração mais que um material como frutos, cascas, sementes, flores, não sendo possível coletar os mesmos matérias nas coletas mensais. Isso faz com que os valores aumentem de um mês para outro muitas vezes de maneira significativa.

Para os teores de C foi encontrado valores para a fração folha entre 60 a 70%, valores coerentes a valores descritos m vários trabalhos.

A relação C/N para a fração folha identificou que dentro dos dez materiais genéticos avaliados 10,8% dos indivíduos estão dentro da faixa de 20 a 30, 5% < 20 e 84,2% > 30, isso indica que apenas 5% da serapilheira da fração folha produzida possui uma rápida decomposição, entanto que 84,2% possuem uma decomposição lenta fazendo com ocorra uma imobilização temporária de N para a planta.

REFERÊNCIAS

AGEFLOR - Associação Gaúcha de Empresas Florestais. **Notícias**. 2015. 1 p. Disponível em: <<http://www.ageflor.com.br/noticias/mercado/parana-novas-industrias-e-alta-productividade-no-plantio-impulsionam-setor>>. Acessado em: 17 maio. 2016.

ALMEIDA, Eleusa Maria; CAMPELO JÚNIOR, José Holanda; FINGER, Zenesio. Determinação do estoque de carbono em teca (*Tectona grandis* LF) em diferentes idades. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 559-568, 2010.

ARATO, Helga Dias; MARTINS, Sebastião Venâncio; FERRARI, Silvia Helena de Souza. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 715-721, 2003.

BRAY, J. R.; GHORAN, E. Litter production in forest of the world. **Advances in Ecological Research**, Londres, v. 2, 1964, p. 101-157.

BROWN, Sandra; LUGO, Ariel E. Tropical secondary forests. **Journal of tropical ecology**, v. 6, n. 01, p. 1-32, 1990.

BRUN, E. J.; SCHUMACHER, M. V.; VACCARO, S. Aspectos da ciclagem do material orgânico e nutrientes na serapilheira de florestas secundárias em Santa Tereza. p. 195-214, 2011.

BRUN, E. J.; SCHUMACHER, M. V.; VACCARO, S.; et al. Relação entre a produção de serapilheira e variáveis meteorológicas em três fases sucessionais de uma floresta Estacionaal Decidual no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 277-285, 2001.

CALDEIRA, Marcos Vinicius Winckler et al. Quantificação de serapilheira e de nutrientes–Floresta Ombrófila Mista Montana–Paraná. **Revista Acadêmica**, v. 5, n. 2, p. 101-116, 2007.

CARGNELUTTI FILHO, Alberto et al. Tamanho de amostra para estimação do coeficiente de correlação linear de Pearson entre caracteres de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 12, p. 1363-1371, 2011.

COSTA, Gilmar Santos; GAMA-RODRIGUES, AC da; CUNHA, G. de M. Decomposição e liberação de nutrientes da serapilheira foliar em povoamentos de *Eucalyptus grandis* no norte fluminense. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 563-570, 2005.

CUNHA NETO, Felipe Vieira et al. Acúmulo e decomposição da serapilheira em quatro formações florestais. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 379-387, 2013.

CUNHA, Gláucio de Mello; DA GAMA-RODRIGUES, Antonio Carlos; COSTA, Gilmar Santos. Ciclagem de nutrientes em *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no Norte Fluminense. **Revista Árvore**, v. 29, n. 3, p. 353-363, 2005.

DA CUNHA, Girlei Costa et al. Dinâmica nutricional em floresta estacional decidual com ênfase aos minerais provenientes da deposição da serapilheira. **Ciência florestal**, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1999.

DE OLIVEIRA TOLEDO, Luciano; PEREIRA, Marcos Gervasio; MENEZES, Carlos Eduardo Gabriel. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 2, p. 9-16, 2005.

EMBRAPA-CNPS -EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/CENTRONACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2006. 412 p.

FERREIRA, Rinaldo Luiz Caraciolo et al. Deposição e acúmulo de matéria seca e nutrientes em serapilheira em um bosque de sabiá (*Mimosa caesal piniifolia* Benth.). **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.7-12, 2007.

FIGUEIREDO Filho, A. et al.; Avaliação estacional da deposição de serapilheira em uma floresta ombrófila mista localizada no sul do estado do Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 11-18. 2003.

FONSECA, S. M. Implicações técnicas e econômicas na utilização da desrama artificial. **Circular técnica IPEF**, v. 1, n. 46, p. 1-22, 1979.

Gama-Rodrigues, Emmanuela Forestieri et al. Nitrogênio, Carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 6, p. 893-901, 2005.

GATTO; BARROS N F; NOVAIS R F; SILVA I R; LEITE H G; VILLANI E M A. Estoque de carbono na biomassa de plantações de eucalipto na região centro-leste do estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.4, p.895-905, 2011.

IBÁ, Indústria Brasileira de Árvores. **Árvores plantadas- Preservação**. 2015, 1 p. Disponível em: <<http://iba.org/pt/arvores-plantadas/preservacao>>. Acessado em: 17 maio. 2016.

INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. **Sistema de Monitoramento Agroclimático do Paraná**. Disponível em: www.iapar.br. Acesso em: 13/05/2016.

MOMOLLI, Dione Richer et al. Produção de serapilheira em povoamento de eucalyptus dunnii maiden estabelecido em solo sujeito a arenização no sul do Brasil. In: III Congresso Brasileiro de Eucalipto, 2015, Vitória.

Monteiro, Marcela Teixeira et al. Nitrogênio e atividade da biomassa microbiana em diferentes estruturas de serapilheira de uma floresta natural. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, vol. 28, n.5, p.819-826, 2004.

PAVINATO, Paulo Sérgio; ROSOLEM, Ciro Antonio. Disponibilidade de nutrientes no solo: decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, p. 911-920, 2008.

PIMENTA, José Antonio et al. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de um reflorestamento e de uma Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 53-57, 2011.

PINTO, Carolina Benghi; MARQUES, Renato. Aporte de nutrientes por frações da serapilheira em sucessão ecológica de um ecossistema da Floresta Atlântica. **Floresta**, v. 33, n. 3, 2003.

POGGIANI, F.; ZAMBERLAN, E.; MONTEIRO JR., E. *et al.* Quantificação da deposição de folheto em talhões experimentais de *Pinus taeda*, *Eucalyptus viminalis* e *Mimosa scabrella* plantados em uma área degradada pela mineração do xisto betuminoso. **IPEF**, Piracicaba, v. 47, p. 21-29, 1987

SALVADOR, Simone Martini; CONSENSA, Catarine Barcellos; DE ARAÚJO, Elias Frank. Produção de serapilheira e devolução de macronutrientes em um povoamento de *Eucalyptus saligna* (F. Muell). **Revista Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO**, v. 2, n. 2, p. 52-62, 2015.

SCHUMACHER, Mauro Valdir et al. Produção e decomposição de serapilheira em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* Maidenii. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 501-508, 2013.

SCHUMACHER, Mauro Valdir et al. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 791-798, 2003.

SCHUMACHER, Mauro Valdir; VIERA, Márcio; WITSCHORECK, Rudi. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em área de segunda rotação com floresta de *Pinus taeda* L. no município de Cambará do Sul, RS. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 4, p. 471-480, 2008.

SELLE, Gerson Luiz. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, 2008.

Silva, A, S; Corte, A, P, D; Sanquetta, C, R; Rodrigues, A, L; Barreto, T, G. Teores de carbono médios para compartimentos e espécies florestais. **Enciclopédia Biosfera**, centro científico conhecer, v. 10, n. 19, Goiânia- GO, 2014.

Silva, C, A; Klauberg, C; Carvalho, S, P, C; Piccolo, M, C; Rodriguez, L, C E. Estoque de carbono na biomassa aérea florestal em plantações comerciais de *Eucalyptus* spp. **Scientia Forestalis**, v 43, n. 105, p, 135-146, 2015.

SWITZER, G. L.; NELSON, L. E. Nutrient accumulation and cycling in loblolly pine (*Pinus taeda* L.) plantation ecosystems: the first twenty years. **Soil Science Society of America Journal**, v. 36, n. 1, p. 143-147, 1972.

TEDESCO, Marino José et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS. (Boletim Técnico). 1995.

TOLEDO, Luciano de Oliveira; PEREIRA, Marcos Gervasio; MENEZES, Carlos Eduardo Gabriel. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. 2002.

VARGAS, Filipe Marcel da Rosa. Deposição de serapilheira e ciclagem de nutrientes em pinus taeda L. em sistema silvipastoril. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós Graduação em Agronomia, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CAMPUS PATO BRANCO, 2011.

VIEIRA, Gislaine et al. Teores de carbono em espécies vegetais da caatinga e do cerrado. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 7, n. 2, 2009.

VIEIRA, Jackson Aparecido Gomes et al. Produção de serapilheira e retorno de nutrientes ao solo pela espécie *Eucalyptus urograndis*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

VIERA, Márcio. **Dinâmica nutricional em um povoamento híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* em Eldorado do Sul-RS, Brasil**. 2012. 119 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

VIERA, Márcio; SCHUMACHER, Mauro Valdir; CALDEIRA, Marcos Vinicius Winckler. Dinâmica de decomposição e nutrientes em plantio de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus* no sul do Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3, p. 351-360, 2013.

VILLA, Ester Bullich et al. Litter Production and Forest Nutrients in Forest Restoration Area with Different Planting Spacing. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 1, p. 90-99, 2016.

VITOUSEK, Peter M.; SANFORD, R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual review of Ecology and Systematics**, p. 137-167, 1986.

ASSIS JÚNIOR, Sebastião Lourenço de et al. Atividade microbiana do solo em sistemas agroflorestais, monoculturas, mata natural e área desmatada. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 35-41, 2003.

TORRES, José Luiz Rodrigues et al. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 4, p. 609-618, 2005.

SOUZA, Luciano S. et al. Teores de macro e micronutrientes e a relação C/N de várias espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 163-167, 1999.

LOUZADA, Júlio NC; SCHOEREDER, JoséH; DE MARCO, Paulo. Litter decomposition in semideciduous forest and *Eucalyptus* spp. crop in Brazil: a comparison. **Forest ecology and Management**, v. 94, n. 1, p. 31-36, 1997.