



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Influência de Alguns Elementos Climáticos na Deposição de Serrapilheira no Cultivo de Erva Mate (*Ilex paraguariensis*) na Região Sudeste do Paraná

Valdemir Antoneli<sup>1</sup>, Regiane Schenemann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutor, Professor Adjunto de Geografia, Universidade Estadual do Centro-Oeste- UNICENTRO, Campus de Irati-PR PR 153 Km 7 - Riozinho - CEP 84500-000 - Irati Email: [vaantoneli@gmail.com](mailto:vaantoneli@gmail.com) Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Licenciada em Geografia, Universidade Estadual do Centro-Oeste- UNICENTRO, Campus de Irati-PR PR 153 Km 7 - Riozinho - CEP 84500-000 - Irati Email: [regianeschennemann@hotmail.com](mailto:regianeschennemann@hotmail.com)

Artigo recebido em 19/05/2014 e aceite em 18/08/2014.

### RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar a deposição de serrapilheira e sua relação com alguns elementos do clima em cultivo de erva mate (*Ilex paraguariensis*) na área rural no município de Imbituva/PR localizado na Região sudeste do estado do Paraná. Salienta-se que a variabilidade na produção de serrapilheira em erva-mate pode influenciar na lucratividade do agricultor uma vez que as folhas, pequenos galhos compõem o extrato arbóreo que é colhido para a comercialização. Para esta pesquisa, foram instaladas 10 parcelas de 1x1 m<sup>2</sup>, as quais foram coletadas mensalmente ao longo do ano de 2013. Os dados climáticos do município foram fornecidos pelo IAPAR. Ao término da pesquisa a deposição de serrapilheira em erva-mate foi 311,5 g/m<sup>2</sup>, sendo que deste total 260,4 g/m<sup>2</sup> (83,7%) eram folhas, 14,6 g/m<sup>2</sup> (4,7%) de galhos e 36,5 g/m<sup>2</sup> (11,7%) de miscelânea. Observou-se que dentre os condicionantes climáticos, a temperatura exerce maior influência na deposição. Já a umidade relativa e a precipitação não indicaram correlação significativa. Os meses de dezembro e janeiro indicaram maior produção de serrapilheira e os meses de agosto e setembro menor produção. Os meses indicados para a colheita são aqueles do final do inverno e início da primavera por antecederem os picos de produção no final da primavera e verão.

**Palavras-chave:** erva mate, serrapilheira, clima, produção mensal.

## Influence of Some Climatic Elements in Litter Production in the Cultivation of Mate Herb (*Ilex paraguariensis*) in Southeastern Region of Parana

### ABSTRACT

This article aims to analyze the deposition of leaf litter and its relationship with some elements of the climate in the cultivation of mate herb (*Ilex paraguariensis*) in the rural area in the town of Imbituva / PR located in the southeastern region of the state of Paraná. It is noted that the variability in production of leaf litter in mate herb can influence the profitability of the farmer once the leaves, twigs compose the arboreal extract that is collected for marketing. For this survey, 10 plots of 1x1 m<sup>2</sup> installed, which were collected monthly through the year 2013. Climatic data from the municipality were provided by IAPAR. At the end of the study the deposition of leaf litter in mate herb was 311.5 g/m<sup>2</sup>, of this total 260.4 g/m<sup>2</sup> (83.7 %) were leaves, 14.6 g / m<sup>2</sup> (4.7%) branches and 36.5 g/m<sup>2</sup> (11.7%) miscellaneous. It was observed that among the climatic constraints, the temperature has more influence on deposition. The relative humidity and rainfall did not show significant correlation. The months of December and January showed greater production of leaf litter and the months of August and September reduced production. The months indicated for harvest are those of the late winter and early spring for preceding production peaks in late spring and summer.

**Keywords:** mate herb, litter, climate, monthly production.

## Introdução

Historicamente, a economia paranaense durante um longo período baseou-se na exploração da erva-mate, fazendo parte do arranjo social, político da tessitura do espaço, assim a extrema representatividade e influência desta cultura no Paraná balizou a efetivação de um ramo na composição da bandeira do estado.

Estudos que buscam o entendimento detalhado das condições ambientais em que se encontram os ervais no estado do Paraná na atualidade são incipientes, tal fato ocorre devido a esta cultura apresentar ganhos econômicos menos expressivos. Assim, acaba servindo como uma renda complementar das propriedades rurais na Região Sudeste do Paraná. Geralmente os ervais são colhidos nos meses de inverno, por ser um período de redução das outras atividades agrícolas como cultivo do milho, soja e tabaco, mas algumas áreas maiores são colhidas em diferentes períodos, dependendo da demanda das indústrias.

A colheita da erva-mate consiste na poda dos galhos com o intuito de retirar as folhas e pequenos galhos que serão posteriormente enviadas para industrialização. Neste contexto, a pesquisa sobre os picos da produção de serrapilheira apresenta sua importância, pois pode indicar o período de maior e menor deposição, o que implica em maior lucratividade dos agricultores.

A deposição de serrapilheira tem se tornado uma expressiva fonte de pesquisas na atualidade, pois diversos pesquisadores vêm contribuindo com um repositório de informações acerca das variáveis que podem interferir na produção de serrapilheira de um determinado fragmento florestal (Britez, 1992; Cesar, 1993; Schumacher et al, 2003; Backer et al, 2005; Sanches et al. 2009, Antoneli & Thomaz 2012; Schumacher et al. 2013).

Thomaz & Antoneli (2012) enfatizam a importância de entender a dinâmica de deposição da serrapilheira em agrupamentos florestais geridos por condições climáticas semelhantes, tais considerações ganham ênfase à medida que seu agrupamento resulta na determinação de modelos regionais.

Salienta-se que as pesquisas sobre a produção de serrapilheira em erva-mate ainda são incipientes, destacando-se estudos apenas acerca da distribuição de N P K em povoamento de erva-mate (Brondani *et al*, 2007), propagação vegetativa (Wendling et al. 2013) e a erosão de solos em ervais (Antoneli & Thomaz, 2008; Antoneli 2011).

Estudos realizados por Costa (1995) trazem alguns apontamentos sobre as características gerais desta espécie, no qual afirmam que as folhas constituem a parte mais importante da planta, as quais são alternas, ovais, com as bordas providas de pequenos dentes. Medem de oito a dez centímetros de comprimento por quatro a cinco centímetros de largura.

O clima temperado e a altitude acima de 400m são as condições principais para o desenvolvimento natural da erva-mate, além de solos sílico-argilosos. (Costa, 1995). Oliveira &

Rotta (1983) avaliaram tais formações e concluíram que as temperaturas anuais apresentadas pelas áreas onde a espécie faz-se presente variam de 12 a 24 °C. Já, Carpanezzi et al. (1985) trazem apontamentos quanto a relevância dos fatores climáticos para o desenvolvimento ervateiro ao concluir que sob determinadas condições ocorre um aumento na queda de folhas, fato que advém do excesso de água no solo (encharcamento). No entanto, não há e/ou não se tem acesso a pesquisas específicas referentes à deposição de serrapilheira no cultivo de erva mate.

A ausência na delimitação de um período ideal de colheita pode representar perdas econômicas, visto que não há uma afirmação científica sobre o período em que ocorre maior deposição de serrapilheira, assim sendo é plausível a realização da pesquisa de maneira que esta possa trazer resultados pertinentes aos agricultores. A partir da compreensão do ciclo ervateiro, os produtores poderão aperfeiçoar as técnicas com base nos períodos ideais de colheita, em prol da melhoria deste segmento, o que representa conseqüentemente um ganho econômico que pode melhorar e fortalecer o comércio local.

Portanto, a produção de serrapilheira pode obedecer à determinada sazonalidade, especialmente durante o verão com o aumento das chuvas e da temperatura, ou durante os meses mais frios. A comprovação de tal particularidade pode indicar a configuração de um período que não atende aos requisitos de colheita, visto que aponta perdas significativas das folhas.

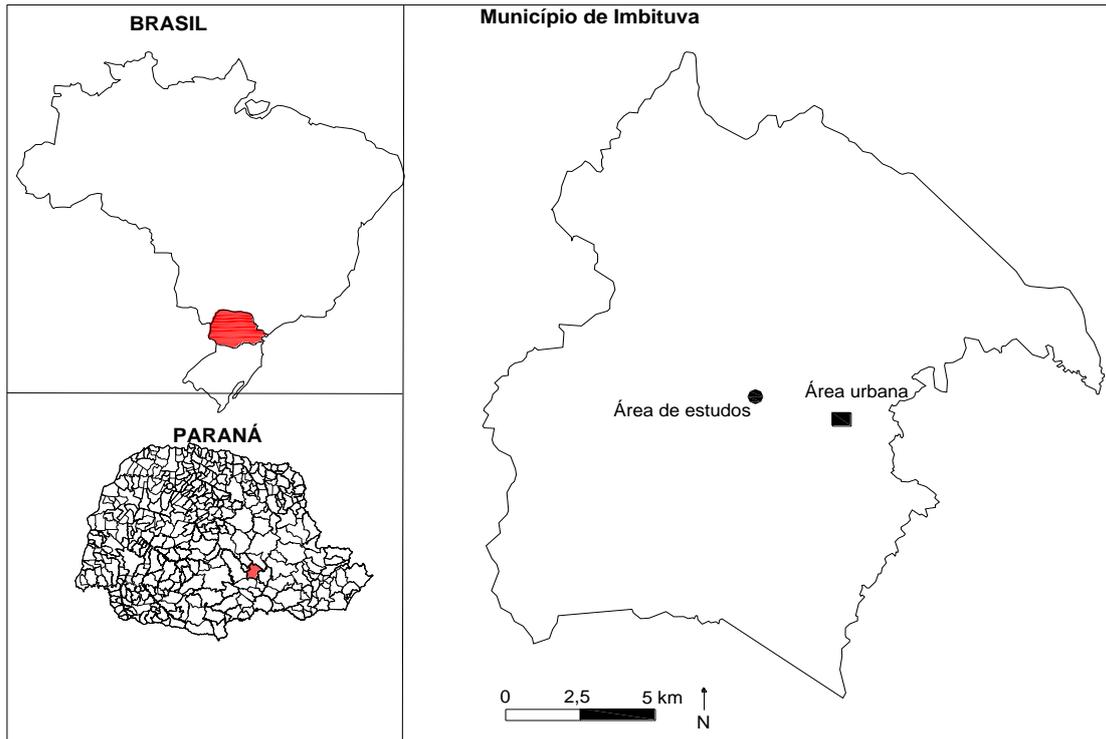
Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a deposição mensal da

serrapilheira em uma área rural no município de Imbituva-PR na Região Sudeste do Paraná, correlacionando com alguns elementos climáticos, no intuito de identificar possíveis interferências desses elementos na deposição de serrapilheira.

Parte-se do pressuposto de que a erva mate é colhida nos meses de redução das atividades agrícolas da Região Sudeste do Estado do Paraná (maio e junho). No entanto, não se sabe se este período é o mais indicado para colheita levando-se em consideração a deposição de serrapilheira

### **Material e Métodos**

O município de Imbituva situa-se na região Sudeste do Paraná, no domínio do Segundo Planalto Paranaense, a cerca de 181 km a oeste de Curitiba a uma latitude de 25° 13' 63" Sul e 50° 36' 18" de longitude Oeste (Figura1). Segundo a MINEROPAR (2012) a região é caracterizada por um clima subtropical úmido mesotérmico, com verões frescos e invernos rigorosos, sem estação seca. A temperatura média no verão é inferior a 22° C e inferior a 18° C no inverno, estação em que são frequentes as geadas. Quanto à geologia, o município de Imbituva situa-se sobre terrenos sedimentares da Bacia do Paraná, com alguns diques de diabásio da Formação Serra Geral. Essas características dão origem às classes de solos como Latossolo vermelho-escuro, Podzólico vermelho amarelo, incluindo porções de Cambissolos e Solos Litólicos.



**Figura 1-** Localização da área de estudos.

A erva-mate, *Ilex paraguariensis*, é uma Aquifoliaceae, espécie nativa da Floresta Ombrófila Mista, que pode ser explorada *in natura* ou consorciada com algumas culturas anuais (Thomaz & Antoneli, 2008). Na área de estudo o espaçamento da erva-mate é 3 x 2 m (1.600 plantas por hectare), (Figura 2).



**Figura 2.** Cultivo de erva mate em linha.  
**Nota:** o marcador pontilhado refere-se a linha que ainda não foi realizada a colheita e os marcadores sólidos indicam as linhas que já foram colhidas.

O cultivo da erva mate na área de estudos vem sendo realizado a 15 anos, e foi realizada a última colheita (poda) a três anos. Para avaliar a produção mensal de serrapilheira foi realizado um monitoramento através de parcelas coletoras de 1x1 m<sup>2</sup>. Cada coletor foi confeccionado com uma moldura de madeira sendo fixada a esta uma tela de nylon com malha de 2 mm. Para tanto, foram instalados 10 pontos coletores espalhados em uma área de um hectare. O monitoramento foi realizado ao longo do ano de 2013 (Figura 3)



**Figura 3-** Coletor de serrapilheira instalado no plantio de erva mate.

Após a coleta do material em campo, as amostras foram levadas ao laboratório para uma triagem e pesagem em balança analítica. As amostras foram separadas em folhas, galhos e miscelâneas sendo avaliadas separadamente.

Os dados foram analisados e tabulados com o auxílio de ferramentas do Microsoft Excel 2012, onde foram calculados os percentuais de média, o desvio padrão e o coeficiente de variação.

Os dados climáticos (precipitação, temperatura e umidade) utilizados durante a pesquisa tiveram como fonte o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), os quais foram correlacionados com a deposição de serrapilheira da erva-mate, com o objetivo de identificar possíveis interferências destes na deposição.

## Resultados e Discussão

O cultivo da erva-mate no município de Imbituva representou em 2012 uma produção de 1.295 toneladas, com um rendimento médio de 3.700 kg por hectare em uma área cultivada de 350 hectares (IBGE, 2012).

**Tabela 1-** Deposição de serrapilheira mensal no cultivo de erva mate.

Meses	Folhas (g/m <sup>2</sup> )	Galhos (g/m <sup>2</sup> )	Miscelânea (g/m <sup>2</sup> )	Total (g/m <sup>2</sup> )
Jan	37,8±18,7	2,6±3,8	7,9±3,1	48,3±19,3
Fev	27,2±12,7	0,6±0,3	4,6±1,9	32,5±13,3
Mar	22,4±9,1	0,8±1,5	4,4±3,2	27,7±8,6
Abr	21,0±11,8	0,5±0,6	2,8±2,3	24,3±12,6
Mai	20,6±10,4	1,5±1,4	2,6±1,4	24,7±10,7
Jun	14,9±6,8	0,8±1,1	0,7±0,4	16,5±7,1
Jul	14,9±6,8	0,8±1,1	0,4±0,4	16,2±7,4
Ago	8,2±5,8	1,2±1,7	0,8±0,6	10,2±7,1
Set	11,2±2,8	0,7±0,7	1,7±1,4	13,6±2,8

Salienta-se diante dos dados, a relevância econômica que a cultura supracitada representa para os produtores e para economia municipal. Grande parte desta colheita foi realizada entre os meses de maio e junho.

Cabe ressaltar, que estes valores podem variar entre uma safra e outro, pois um erval é colhido a cada três anos, ou seja, realiza-se a poda (colheita), espera-se um período para que a planta se regenere (brota). Neste caso o tempo da última colheita é fundamental para a avaliação da produção de serrapilheira.

Na área de estudos, a última colheita havia sido realizada a três anos, ou seja, o erval estava pronto para ser colhido novamente. Ao término da pesquisa obteve-se uma deposição total de serrapilheira de 311,5 g/m<sup>2</sup>/ano, se extrapolado esses dados tem-se uma produção de serrapilheira em torno de 3,1 ton/ha/ano (Tabela1).

Out	13,9±3,9	0,9±0,5	2,1±1,0	16,9±3,9
Nov	16,0±4,4	1,1±0,6	4,0±1,8	21,2±4,4
Dez	52,1±14,9	3,0±1,5	4,4±2,5	59,6±15,5
Total	260,4±58,4	14,5±7,7	36,5±8,2	311,5±57,3

N= 10

O total de deposição de serrpailheira estimado neste estudo encontra-se pouco abaixo daqueles encontrados por pesquisas realizadas em diferentes reflorestamentos florestais como: Poggiani et al. (1987) e Viera et al. (2010) em reflorestamento de *pinus* com deposição de 4,4 ton/ha/ano e 4,0 ton/ha/ano respectivamente; Bristot (2008), em reflorestamento de *Araucaria Angustifolia* com deposição de 5.606; Schumacher et al. (2003) em reflorestamento de acácia negra com deposição de 5,8 ton/ha/ano; Garrido e Poggiani (1982) em povoamento de cambará (*Gochnatia polimorpha Less.*) e angico (*Anadenanthera falcata (Benth)*), com 4,75 ton/ha/ano e 4,381 ton/ha/ano respectivamente. No entanto indicaram valor bastante próximo daqueles estimados por Corrêa et al. (2006) com bandarria e a gliricídia (espécies componentes do Sistema Agroflorestal) onde a deposição foi de 4,02 ton/ha/ano e 3,43 ton/ha/ano respectivamente; Poggiani et al. (1987) em reflorestamento de *Eucalyptus viminalis* com deposição de 2,79 ton/ha/ano.

A deposição de folhas estimada por esta pesquisa foi de 260,4 g/m<sup>2</sup>/ano (83,7%). Sendo que os meses de dezembro e janeiro indicaram os maiores volumes, responsáveis por 34,5% do total. Já o mês de agosto indicou menor valor 8,2 g/m<sup>2</sup> (3,1%). O percentual estimado encontra-se acima daqueles identificados por Proctor (1983), em estudos realizados em diferentes florestas do mundo, onde a média de deposição de folhas foi

de 70% corroborando com Bray e Gorham (1964) ao afirmarem que, de maneira geral a fração folhas varia de 60 a 80% do total de serapilheira.

A deposição de galhos foi de 14,6 g/m<sup>2</sup>/ano (4,7%), onde os meses de dezembro e janeiro indicaram maior valor (3,0 g/m<sup>2</sup> e 2,6 g/m<sup>2</sup> respectivamente), sendo responsáveis por 38,6% do total. Já o mês de abril indicou menor valor (0,5 g/m<sup>2</sup>) correspondendo a 3,4%. Este valor é muito baixo se considerado com a deposição de galhos de outros fragmentos florestais. Esta redução pode ser atribuída a idade da brota da vegetação, apesar de ser um cultivo com 15 ano de idade, a brota tem apenas três anos. Schumacher et al. (2003), observou produção parecida em reflorestamento de acácia negra, onde a fração galho foi responsável por 3,7%, sendo atribuído este valor a idade do reflorestamento (3 anos) que incidem na redução do processo de desrama.

A miscelânea foi responsável por 36,5 g/m<sup>2</sup> (11,7%) indicando os meses de janeiro e fevereiro com maior produção 7,9 g/m<sup>2</sup> e 4,6 g/m<sup>2</sup> respectivamente. Ambos responsáveis por 20,5% do total de miscelânea. Já o mês de junho indicou o menor valor 0,4 g/m<sup>2</sup> (0,5%) do total. A maior deposição de miscelânea em relação aos galhos pode estar atrelada a idade do reflorestamento que reduz o processo de desrama diminuindo a fração galhos e a frutificação que contribui para o aumento da deposição de miscelânea. A variação

na deposição pode ser mais bem entendida quando os dados são agrupados sazonalmente (Tabela 2).

**Tabela 2.** - Produção sazonal de serrapilheira

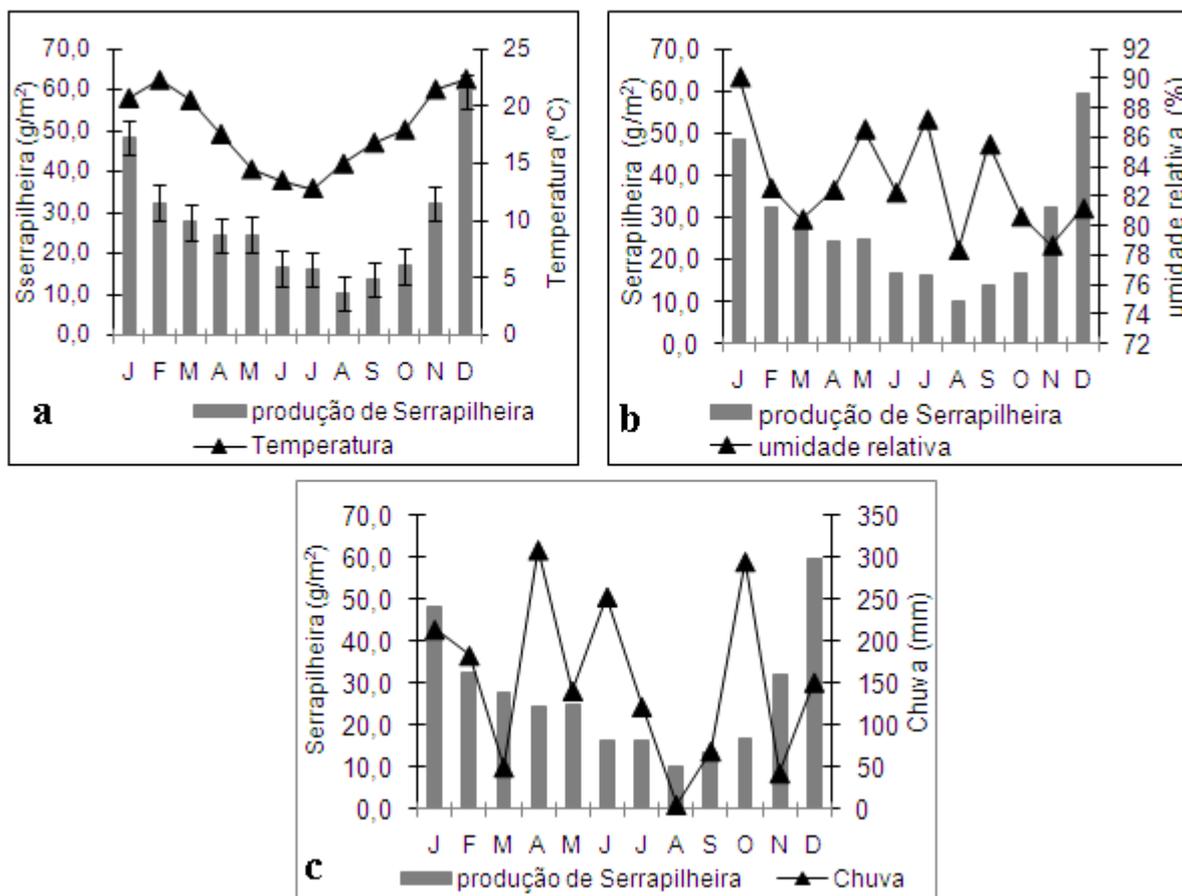
Estações	Folha (g/m <sup>2</sup> )	Folha (%)	Galho (g/m <sup>2</sup> )	Galho (%)	Miscelânea (g/m <sup>2</sup> )	Miscelânea (%)	Total (g/m <sup>2</sup> )	Total (%)
Verão	117,1	45,0	6,2	42,3	17,0	46,4	140,3	45,0
Outono	64,0	24,6	2,8	19,3	9,8	26,9	76,7	24,6
Inverno	38,1	14,6	2,9	19,6	2,0	5,4	42,9	13,8
Primavera	41,2	15,8	2,7	18,6	7,8	21,3	51,7	16,6
Total	269,4	100,0	14,6	100,0	36,6	100,0	311,5	100,0

Com base nos dados da Tabela 2, observou-se que o verão e o outono indicaram as maiores deposições de todas as classes sendo responsáveis por 69,6% do total de deposição de serrapilheira (45,0% no verão e 24,6% no outono). Estes valores condizem com aqueles estimados por Koehler (1989), que estudando povoamentos de *Pinus taeda*, na região de Ponta Grossa -PR, encontrou maior produção no verão e outono; Antoneli & Fransisciquini (2013), onde encontraram maior deposição de serrapilheira em Floresta Ombrofila Mista no verão.

Durante o inverno, a deposição de serrapilheira em erva-mate diminui significativamente em quase todas as categorias de análise, (exceto na produção de galhos), representado apenas 13,8% do total de serrapilheira depositada. Entretanto, as classes folhas e miscelâneas registraram respectivamente uma deposição de 14,6% e 5,4%. Tais valores indicam o inverno como período de menor

deposição, condizendo com Brites et al. (1992) e Backes et.al (2000) em Floresta de Araucária.

Esta questão pode ser atribuída à característica das espécies, assim como *Araucaria Angustifolia*, a erva mate é uma espécie de clima temperado e, portanto o período mais frio não influencia de forma afetiva na deposição de serrapilheira (Figura 4).



**Figura 4.** Relação entre produção de serrapilheira e alguns elementos climáticos. a) produção total de serrapilheira e temperatura; b) produção total de serrapilheira e umidade relativa; c) produção total de serrapilheira e chuva.

Observa-se que os maiores picos de produção de serrapilheira condizem com as temperaturas mais elevadas (Figura 4a). À medida que a temperatura mensal foi diminuindo houve uma redução na deposição. A correlação entre as variáveis foi significativa ( $r=0,750$ ). A umidade relativa do ar parece não ter influenciado na deposição ( $r= 0,1515$ ). Mesmo caso foi observado em relação chuva, ou seja, a correlação foi muito baixa ( $r= 0,1124$ ). Esta baixa correlação condiz com pesquisas realizadas por: Pagano, (1989); Cesar, (1993); Oliveira e Lacerda, (1993); Antoneli & Francisquini (2013).

Quando correlacionados os dados sazonais de produção de serrapilheira total com as variáveis climáticas observa-se que a correlação foi significativa com  $r= 0,9113$  com a chuva;  $r=$

$0,891$  com a temperatura e  $r=0,8545$  com a umidade relativa. O aumento na correlação entre as variáveis climáticas e da posição sazonal, pode ser atribuído ao efeito tardio que as variáveis climáticas exercem sobre a deposição de serrapilheira, ou seja, um determinado evento climático não incide diretamente na deposição.

### Conclusões

A deposição de serrapilheira em erva-mate varia de acordo com as determinações climáticas vigentes, sendo a deposição de serrapilheira inversa a outros fragmentos florestais mensurados na Região, onde as baixas temperaturas condizem com as maiores deposições. Que no caso da erva mate as baixas temperaturas condizem com menor deposição e altas temperaturas com a maior deposição.

A chuva e a umidade relativa do ar não indicaram correlação com a deposição mensal, no entanto quando agrupados sazonalmente a correlação foi significativa. Esta variação pode ser em decorrência do efeito tardio das variáveis climáticas na deposição de serrapilheira.

O melhor período de colheita é no final do inverno e início da primavera por antecederem os picos de produção no final da primavera e verão, com isso o agricultor teria condições de aumento em sua lucratividade.

## REFERÊNCIAS

- Antoneli, V.; Thomaz, E. L. 2008. Erosão e degradação de solo em área cultivada com erva-mate (*Ilex Paraguariensis*), Guarapuava, PR. Geociências. São Paulo, vol. 27, n.1, mar.
- Antoneli, V. 2011. Dinâmica do uso da terra e a produção de sedimentos em diferentes áreas fontes na bacia hidrográfica do Arroio Boa Vista- Guamiranga-PR. (Tese Doutorado) Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba , 354
- Antoneli, V.; Thomaz, E. L. 2012. Produção de serrapilheira em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista com sistema de faxinal. Sociedade & Natureza. Uberlândia, ano 24 n. 3, 489-504, set/dez.
- Antoneli, V.; Francisquini, V. 2013. Influência de alguns elementos climáticos na produção de serrapilheira na FLONA (Floresta Nacional) de Irati- Paraná. Ambiência (aceito para publicação).
- Bray, J. R.; Gorham, E. 1964. Litter production in forests of the world. Advances. In Ecological Research, London, v. 2, p. 101-157.
- Backes, A.; Fernandes, A.V.; Zeni, D.J. 2000. Produção de folheto em uma floresta com *Araucaria angustifolia* no sul do Brasil. Pesquisas (Bot.), 50: 97-117.
- Backer, A.; Prates, F.L.; Viola, M.G. 2005. Produção de serrapilheira em Floresta Ombrófila Mista, em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil Acta Bot. Bras. vol.19, no.1 São Paulo Jan./Mar.
- Brondani, G. E.; Ukan, D.; Bortolini, M. F.; Cambroner, Y. C. 2008. Distribuição de N P K em um povoamento de *Ilex Paraguariensis* A. St. - Hil. Floresta. Curitiba, v. 38, n. 2, abr./jun.
- Bristot, D. 2008. O efeito da substituição da floresta com araucária por monoculturas florestais sobre a deposição de serrapilheira e a ciclagem de nutrientes. (Dissertação Mestrado), PPG em Biologia, UNISINOS, São Leopoldo, RS, 55 pp.
- Britez, R. M.; Reissmann, C.B.; Silva, S. M.; Santos Filho, A. 1992. Deposição Estacional de serrapilheira e macronutrientes em uma floresta de Araucária, São Mateus do Sul, Paraná. Revista do Instituto Florestal, v. 4, n. 3, p. 766-772.
- Carpanezi, A. A. 1997. Banco de sementes e deposição de folheto e seus nutrientes em povoamentos de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) na Região Metropolitana de Curitiba-PR.. 100 f. Tese Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Cesar, O. 1993. Produção de serrapilheira na mata mesófila semidecídua da Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. Revista Brasileira de Biologia 53:671-681.
- Costa, S. G. 1992. A Erva- Mate. 20ª ed. Curitiba: Coleção Farol do Saber, 182 p.
- Corrêa, F. L. De O. Ramos, J. D. , Gama-Rodrigues, A. C. Da.; Müller M. W. 2006. produção de serrapilheira em Sistema Agroflorestal Multiestratificado no Estado de Rondônia, Brasil Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1099-1105.
- Garrido, M. A. O.; Poggiani, F. 1982. Avaliação da quantidade e do conteúdo de nutrientes no folheto de alguns povoamentos

puros e mistos de espécies indígenas. *Silvicultura em São Paulo*, v. 15/16, p. 1-22.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. *Produção Agrícola Municipal* (2012). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/produçãogrícola municipal> Acesso em: 05 de dezembro de.

Koehler, W. C. 1989. Variação estacional de deposição de serapilheira e de nutrientes em povoamentos de *Pinus taeda* na região de Ponta Grossa-PR. Curitiba: UFPR, 138p.

Oliveira, R.R. De; Lacerda, L.D. de. 1993. Produção e composição química da serapilheira na Floresta da Tijuca (RJ). *Revista Brasileira de Botânica*, v.16, n.1, p.93-99.

Oliveira, Y. M. M. De; Rotta, E. 1983. Área de distribuição geográfica nativa de erva-mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hil.). In: *Seminário Sobre Atualidades e Perspectivas Florestais*, 10.; *Silvicultura da erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil.)*, Curitiba. Anais. Curitiba: EMBRAPA- CNPF, 1985. p. 17-36.

Poggiani, F.; Zamberlan, E.; Monteiro Jr., E.; Gava, I. C. 1987. 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*, v.47, p.21-29,

Pagano, S.N. 1989. Produção de folheto em mata mesófila semidecídua no Município de Rio Claro, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 49(3): 633-639.

Proctor, J.; Anderson, J.M.; Fodgfn, S.C.L. et al. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Sarawak. II. Litterfall, litter standing crop and preliminary observation on herbivory. *Journal of Ecology*, Oxford, 71 (1): 281-263.

Schumacher, M. V.; Corrêa, R. S.; Viera M.; Araújo E. F. de. 2013. Produção e decomposição de serapilheira em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus maidenii* CERNE, vol.19 no.3, Lavras, July/Sept.

Schumacher, M. V.; Brun, E. J.; Rodrigues, L. M.; Santos, E. M Dos. 2003. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de wild.) no Estado do Rio Grande do Sul R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.27, n.6, p.791-798.

Vieira, M.; Schumacher M. V. 2010. Variação mensal da deposição de serrapilheira em povoamento de *Pinus taeda* L. em área de campo nativo em Cambará do Sul-RS *Rev. Árvore*, vol.34, no.3, Viçosa, May/June.

Wendling, I.; Brondani, G. E.; Biassio, A. De; Dutra, L. F. 2013. Propagação vegetativa de adultos *Ilex Paraguariensis* árvores através de brotações epicórmicas *Acta Sci.*, Agron.vol.35 n.1 Maringá.

