

# SOLO, ÁGUA, PLANTA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS:

---

Impactos e suas transformações  
no Sul do Amazonas

José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Douglas Marcelo Pinheiro da Silva  
(Organizadores)

# SOLO, ÁGUA, PLANTA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS:

---

Impactos e suas transformações  
no Sul do Amazonas

José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Douglas Marcelo Pinheiro da Silva  
(Organizadores)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

José Maurício da Cunha

Milton César Costa Campos

Douglas Marcelo Pinheiro da Silva

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso



Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



# Solo, água, planta e variáveis ambientais: impactos e suas transformações no sul do Amazonas

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Douglas Marcelo Pinheiro da Silva

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S689 Solo, água, planta e variáveis ambientais: impactos e suas transformações no sul do Amazonas / Organizadores José Maurício da Cunha, Milton César Costa Campos, Douglas Marcelo Pinheiro da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0234-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.343221905>

1. Solo - Uso - Amazônia. 2. Água. 3. Plantas. I. Cunha, José Maurício da (Organizador). II. Campos, Milton César Costa (Organizador). III. Silva, Douglas Marcelo Pinheiro da (Organizador). IV. Título.

CDD 333.75130981

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O Bioma Amazônico é caracterizado por ser uma região bastante extensa, apresentando elevada diversidade geológicas, geomorfológicas, edáficas, climáticas e de vegetação. Contudo, a composição e as características funcionais de espécies vegetais apresentam grandes efeitos na dinâmica dos ecossistemas florestais. Assim, com o intuito de obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes em áreas de recuperação florestal, manutenção da produtividade em sítios degradados, avaliação de impactos do solos em ambiente sobre intensa ocupação humana, assim como os impactos decorrentes de incêndios florestais, estudos correlatos tem sido profundamente discutidos em diversas temáticas, com a finalidade de obter informações relevantes para melhor compreender os funcionamentos desses ecossistemas.

Os estudos sobre ecossistemas da Amazônia, especialmente no Sul-sudeste do Amazonas, vem sendo discutidos por meio de pesquisas acadêmicas a partir do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, desde o ano de 2016, com a implantação no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá, que, na ocasião, conseguiu produzir resultados importantes na construção de um conhecimento crítico da real dinâmica espaço-temporal das transformações ambientais no contexto Amazônico, promovido por um pequeno grupo de estudantes e professores com trabalhos voltados para estudar as relações entre solo, água, planta e variáveis ambientais.

O Grupo de Pesquisa “Solos em Ambientes Amazônico”, criado em 2009, foi se destacando em importantes pesquisas à medida que se consolidava, com aprovações de Projetos de Pesquisas, que auxiliaram e continua a auxiliar o grupo a prover infraestrutura adequada na realização de diversas frentes de pesquisas, como Projetos de Iniciação Científica, Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, favorecendo a geração de conhecimento e formação de recursos humanos altamente qualificadas no interior da Amazônia. Além disso, o grupo de pesquisa também realizou Eventos Científicos e de Popularização da Ciência e publicação de Livros.

Dessa forma, as pesquisas oriundas do Grupo de Pesquisa “Solos e Ambiente Amazônico” e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais é que tornaram-se possível apresentar esta **Coletânea de Trabalhos em solo, água, planta e variáveis ambientais**, oriundo de Dissertações de Mestrado.

Agradecemos à Pro-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que apoiou a realização deste livro através do EDITAL N.31/2021 – PROPESP/UFAM: PROGRAMA DE APOIO À PUBLICAÇÃO DE LIVROS – 2021, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), que apoiou a realização do ***III Simpósios de Ciência do Solo da Amazônia Ocidental***,

sendo possível apresentar o material intitulado: **“Solo, água, planta e variáveis ambientais: impactos e suas transformações no Sul do Amazonas”**.

Milton César Costa Campos

José Maurício da Cunha

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ESTIMATIVA DOS ÍNDICES DE VEGETAÇÃO EM UMA MICROBACIA DO RIO PURUZINHO, SUL DO AMAZONAS

Uilson Franciscon  
José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Douglas Marcelo Pinheiro da Silva  
Natasha Souza Araújo Lemos  
Elilson Gomes de Brito Filho  
Wildson Benedito Mendes Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219051>

### **CAPÍTULO 2..... 34**

ATRIBUTOS FÍSICOS, CARBONO ORGÂNICO E DIMENSÃO FRACTAL DA TEXTURA EM SOLOS SOB AMBIENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS NA REGIÃO SUL DO AMAZONAS

José Cezar Frozzi  
José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Anderson Cristian Bergamin  
Wildson Benedito Mendes Brito  
Uilson Franciscon  
Douglas Marcelo Pinheiro da Silva  
Alan Ferreira Leite de Lima  
Elilson Gomes de Brito Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219052>

### **CAPÍTULO 3..... 85**

ESTUDO DA SERAPILHEIRA, BIOMASSA RADICULAR E VARIÁVEIS DO SOLO: UMA ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL NA AMAZÔNIA

Ozias da Cunha Bello  
José Maurício da Cunha  
Milton César Costa Campos  
Alan Ferreira Leite de Lima  
Elilson Gomes de Brito Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219053>

### **CAPÍTULO 4..... 116**

PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO SUL DO AMAZONAS

Natasha Souza Araújo Lemos  
José Maurício da Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219054>

**CAPÍTULO 5..... 168**

MODELAGEM DA PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS NO SUL DO AMAZONAS UTILIZANDO O MÉTODO DA MÁXIMA ENTROPIA

Rômulo Henrique Marmentini Vogt

José Maurício da Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219055>

**CAPÍTULO 6..... 193**

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM UMA LITOSSEQUÊNCIA ARENITO-GNAISSE EM MANICORÉ – AM

Julimar da Silva Fonseca

Milton César Costa Campos

Bruno Campos Mantovanelli

Laércio Santos Silva

Alan Ferreira Leite De Lima

Elilson Gomes de Brito Filho

José Maurício da Cunha

Emily Lira Simões

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219056>

**CAPÍTULO 7..... 245**

FRAÇÕES ORGÂNICAS DO CARBONO EM AMBIENTES DE PASTAGENS E FLORESTA NO NORTE DE RONDÔNIA

Elyenayra Nogueira Pinheiro

Milton César Costa Campos

Elilson Gomes de Brito Filho

José Maurício da Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219057>

**CAPÍTULO 8..... 275**

ERODIBILIDADE DO SOLO EM ÁREAS SOB AMBIENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS NO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL SUL DO AMAZONAS

Abdul Luis Hassane

Milton César Costa Campos

Douglas Marcelo Pinheiro da Silva

José Maurício da Cunha

Juliana Malta de Assis

Wildson Benedito Mendes Brito

Alan Ferreira Leite de Lima

Elilson Gomes de Brito Filho

Flávio Pereira de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219058>

**CAPÍTULO 9.....295**

**APORTE E DECOMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA E ATRIBUTOS DO SOLO NO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL DA AMAZÔNIA**

Maria Clécia Gomes Sales  
Milton César Costa Campos  
Elilson Gomes de Brito Filho  
José Maurício da Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3432219059>

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....321**

## APORTE E DECOMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA E ATRIBUTOS DO SOLO NO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL DA AMAZÔNIA

Data de aceite: 10/03/2022

Data de submissão: 03/03/2022

### **Maria Clécia Gomes Sales**

Universidade Federal do Amazonas  
Humaitá – Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/6326260808651904>

### **Milton César Costa Campos**

Centro de Ciências Agrárias – Universidade  
Federal da Paraíba  
Areia – Paraíba  
<https://orcid.org/0000-0002-8183-7069>

### **Elilson Gomes de Brito Filho**

Centro de Ciências Agrárias – Universidade  
Federal da Paraíba  
Areia – Paraíba  
[bfsambiente@gmail.com](mailto:bfsambiente@gmail.com)

### **José Maurício da Cunha**

Universidade Federal do Amazonas  
Humaitá – Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/3425545536495518>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo, obter informações sobre o aporte de material formador da serapilheira, sua taxa de decomposição e os atributos do solo em ambientes de floresta, cerrado e cerradão na Amazônia. Para a avaliação do aporte da serapilheira em cada área estudada, foram instalados dez coletores cônicos. As coletas foram realizadas mensalmente no período de março de 2018 a março de 2019. Após cada coleta, foi feita a triagem das frações

folhas, galhos, material reprodutivo e cascas e em seguida as amostras foram secas e pesadas para estimativa da percentagem de cada uma das frações da serapilheira. Para a avaliação da taxa de decomposição, foram instalados em cada área 40 litter bags. As coletas dos litter bags, foram realizadas em intervalos de 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 dias, com quatro repetições. Com base nas massas obtidas, foram estimados o percentual de massa remanescente, as taxas de decomposição ( $k$ ) e o tempo de meia-vida ( $t_{1/2}$ ). Para a avaliação do efeito da sazonalidade na dinâmica dos atributos do solo, em cada área foram escolhidos quatro pontos de amostragem. A coletas foram realizadas em dois períodos do ano: seco e chuvoso. Os atributos avaliados foram: pH, acidez potência, alumínio trocável, carbono orgânico, estoque de carbono, macroporosidade, microporosidade, umidade gravimétrica, densidade do solo, volume total de poros, textura e estabilidade dos agregados. Os atributos MaP, MiP, Pt, UG, pH, CO, Ds, DMG, DMP e  $Al^{3+}$  não induziram diferenças significativas entre os ambientes e profundidades avaliadas no período seco do ano. Os atributos que apresentaram maiores valores no período chuvoso foram MiP, Pt, UG, pH e Est. C na área de floresta, sendo a maioria nas camadas de 0 – 5, 5 - 15 cm de profundidade. A variação sazonal da precipitação induziu mudanças em 15 dos 16 atributos avaliados, sendo que apenas o DMP não sofreu alteração entre os períodos seco e chuvoso. Porém, as modificações não ocorreram simultaneamente para todas as áreas e

profundidades. Os atributos que mais sofreram alterações entre os períodos seco e chuvoso foram: MiP, Pt, Ds, MO e CO, os mesmos apresentaram valores reduzidos no período chuvoso. Os ambientes de floresta e cerrado não apresentaram diferença estatística na produção de serapilheira, porém apresentaram maior deposição quando comparados ao ambiente de cerrado. Os meses em que se verificaram baixos índices pluviométricos coincidem com o período de maior deposição de serapilheira. A fração folha foi a maior contribuinte na produção total da serapilheira, seguida pelas frações galhos, material reprodutivo e cascas. Dentre os ambientes avaliados, a floresta apresentou maior velocidade de decomposição e o cerrado a menor. Ficou evidenciado que o processo de decomposição para todos ambientes estudados ocorreu com maior intensidade no período chuvoso. Ao longo do período estudado, o ambiente de cerrado foi o que apresentou menor constante  $k$  ( $0,0017 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) e conseqüentemente maior tempo de meia vida (407 dias), seguida pelo cerrado ( $0,0023 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e 301 dias) e floresta ( $0,0036 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e 192 dias). Dentre os ambientes avaliados, a floresta apresentou maior velocidade de decomposição e o cerrado a menor, o que evidencia que o cerrado demandará mais tempo para que os nutrientes sejam disponibilizados para o solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matéria orgânica; ciclagem de nutrientes; atributos físicos e químicos.

## INTRODUÇÃO

A serapilheira é composta por diversos tipos de matérias vegetais depositados sobre a superfície do solo (folhas, cascas, ramos, troncos, gravetos, flores, inflorescências, frutos, sementes e outros fragmentos vegetais) e sua produção representa o primeiro estágio de transferência de nutrientes para o solo, os quais são retirados pelas plantas (CALDEIRA et al., 2008).

A dinâmica de aporte, deposição sobre o solo florestal e disponibilização dos nutrientes contidos no material aportado através da decomposição são fundamentais para a autossustentabilidade dos ecossistemas florestais (FREITAS et al., 2013). Isso é evidenciado pelas florestas que se mantêm em áreas com solos de baixa fertilidade (SCHUMACHER et al., 2003).

De acordo com Caldeira et al. (2007), o acúmulo de serapilheira varia em função da procedência, da espécie, da cobertura florestal, do estágio sucessional, da idade, da época da coleta, do tipo de floresta e do local. Já a qualidade da serapilheira é determinada por seus teores em compostos orgânicos e inorgânicos (frações solúveis, nutrientes, lignina, celulose, compostos fenólicos e carbono), que exercem grande influência sobre a regulação e natureza das interações da biota do solo (BEARE et al., 1992).

Caldeira et al. (2008) ressalta que a serapilheira é também a principal via de transferência de carbono orgânico para o solo, principalmente através da queda de componentes senescentes da parte aérea das copas, e por isso é muito importante a sua

quantificação.

Trabalhos relacionados com a quantificação de serapilheira acumulada fornecem subsídios para um melhor entendimento da dinâmica dos nutrientes (CALDEIRA et al., 2008). Através da deposição de material orgânico e da sua decomposição, quantidades relativamente elevadas de nutrientes são disponibilizadas para o novo crescimento anual das árvores (FERREIRA et al., 2001). Dessa forma, a matéria orgânica do solo não é considerada somente uma reserva de carbono, mas também, é a principal responsável pelos níveis de fertilidade da maioria dos solos tropicais (NOVAIS et al., 2007; MUÑOZ et al., 2007). Além disso, o material acumulado permite a existência de uma grande variedade de nichos para a mesofauna e microrganismo, bem como fonte de colóides para o solo (SANTOS, 1989).

Os solos amazônicos são caracterizados por serem pobres em nutrientes, sendo a serapilheira, associada a temperatura elevada e a grande umidade atmosférica, responsável pela liberação de nutrientes que sustentam a vegetação presente, possibilitando o desenvolvimento de uma vegetação sem sintomas de deficiências nutricionais, em solos com baixa fertilidade natural. Além disso, a serapilheira atua no aumento da matéria orgânica, contribuindo desta forma para a melhoria dos atributos do solo, os quais são fundamentais no entendimento da funcionalidade e sustentabilidade dos solos. Desta forma o presente trabalho tem como proposta analisar a produção de serapilheira, decomposição foliar e atributos físicos e químicos do solo na Amazônia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Localização e caracterização das áreas de estudo**

O estudo foi desenvolvido em três áreas: floresta, cerrado e cerradão, que estão localizadas no município de Humaitá, Sul do Amazonas, as margens da Br 319, em área pertencente ao 54º Batalhão de Infantaria de Selva do Exército Brasileiro (Figura 1).

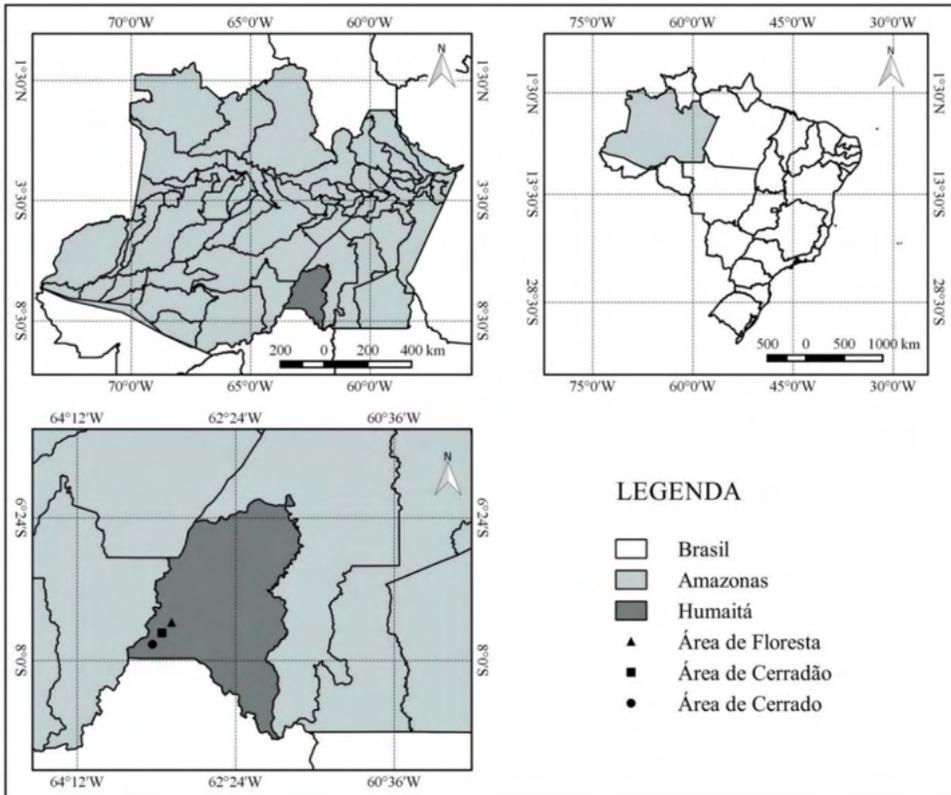


Figura 1. Localização das áreas de estudo. Mapa do Brasil, destacando o Estado do Amazonas e as áreas de estudo no mapa do município de Humaitá – AM.

A floresta é localizada nos pontos mais elevados da paisagem e de melhor drenagem, funcionando com um divisor de águas, e apresentando uma fisiografia de floresta densa (CAMPOS et al., 2012).

O cerrado exibe formação de aspecto mais uniforme, composta de árvores mais baixas (CAMPOS et al., 2012), e que são submetidas a pressão do fogo no período seco, o qual é um evento frequente que influencia na dinâmica da vegetação. A origem do fogo pode ser natural, fortuita (devido ao grau de ignição) ou acidental, quando utilizado na agricultura para limpeza de pastos, de áreas de culturas ou mesmo fogo induzido ou intencional (RAW; HAY, 1985).

De acordo com Mirando, et al. (2006), o grau de ignição ou o potencial de flamabilidade, é dependente de diversos fatores locais, físicos e mesmo históricos, tais como: déficit hídrico, duração do período seco, estrutura da vegetação e grau de intermitência do evento. Segundo os autores, a combinação desses fatores faz com que cada área ou zona apresente susceptibilidade diferenciada ao fogo.

O cerradão apresenta como fisionomia predominante, o componente arbóreo-arbustivo (COUTINHO, 1978). Para Campos (1943) o cerradão é mata mais rala e fraca, caracterizado pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de mata, sendo que do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado.

O material de origem dos solos dessas regiões é proveniente dos sedimentos aluviais, que são cronologicamente oriundos do Holoceno. Os solos possuem baixa fertilidade natural e se situam em áreas de relevo plano e suave ondulado. Caracterizam-se pela presença de plintita e/ou concreções, são imperfeitamente drenados e apresentam excesso de água durante um período do ano, o que ocorre em geral, na época de maior precipitação pluviométrica na região (BRASIL, 1978).

No que se refere à caracterização climática, o clima da região segundo a classificação de Köppen, pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso) e tipo climático Am (chuvas do tipo monção), apresentando um período seco de pequena duração, com precipitação média anual variando entre 2.200 e 2.800 mm (BRASIL, 1978). Esses totais elevados são resultantes da circulação atmosférica e da dinâmica dos sistemas que atuam sobre a região que, por consequência, geram as chuvas convectivas que são comuns na Amazônia (SOUZA et al., 2005; MARENGO, 2003; MARENGO e NOBRE, 2009; ROCHA, 2010).

As médias anuais de temperatura variam em torno de 25 °C e 27 °C e, a umidade relativa do ar entre 85% e 90% (BRASIL, 1978). O período chuvoso ocorre entre Outubro e Março e o período seco ocorre entre Junho a Agosto, considerando o restante dos meses como período de transição (VIDOTTO et al., 2007). Na Figura 2 é apresentada a precipitação média mensal obtida do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) nos meses de Abril de 2018 a Março de 2019, período em que foram realizadas as coletas.

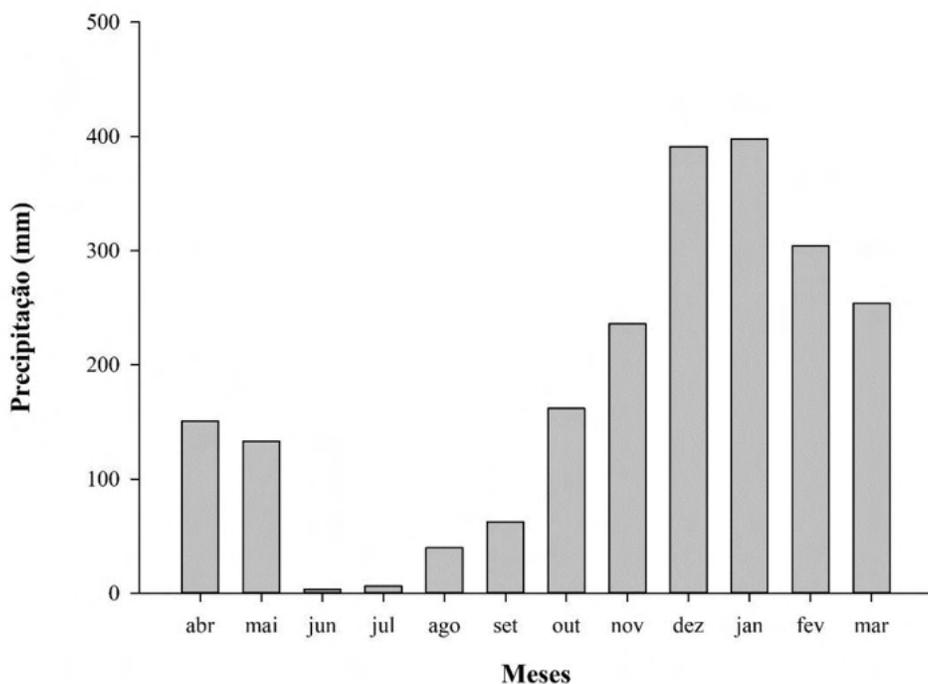


Figura 2. Dados de precipitação total de abril de 2018 a março de 2019, obtidos na estação climatológica do município de Humaitá – AM. Fonte: INMET. Instituto Nacional de Meteorologia.

### Avaliação do aporte de serapilheira

Para a avaliação do aporte da serapilheira foram instalados em cada área do estudo 10 coletores cônicos com área de 0,21 m<sup>2</sup> (perímetro igual a 1,62 m), construídos com tubo de 3/4”, em material plástico de polietileno, com fundo de tela de nylon com malha de 1 mm, com a finalidade de impedir a perda de material de menor dimensão e possibilitar a saída de água. Os coletores foram instalados a 30 cm acima do solo para evitar perdas de serapilheira pela ação de microrganismos. Cada coletor foi identificado com um número e a produção de serapilheira foi avaliada pelo material depositado nos coletores suspensos (Figura 3).



Figura 3. Visão de coletores de serapilheira instalados nas áreas de estudo. A- cerrado; B- cerradão; C- floresta.

As coletas foram realizadas mensalmente no período de Abril de 2018 a Março de 2019. O procedimento de coleta do material retido dentro do coletor consistiu em seleção manual. Após cada coleta, foi feita a triagem das frações folhas, galhos, material reprodutivo (flores e frutos) e cascas; e em seguida as amostras foram secas em estufa de circulação de ar forçada a 45 °C, até que atingissem massa constante e posteriormente pesadas em balança de precisão para estimativa da porcentagem de cada uma das frações da serapilheira produzida nos diferentes ambientes deste estudo.

A produção de serapilheira foi estimada segundo Lopes et al. (2002), partindo-se da seguinte equação matemática:

$$PS = PMS \times 10000/Ac \text{ Em que:}$$

PS= produção de serapilheira ( $Mg \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ).

PMS= produção mensal de serapilheira ( $Mg \text{ ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$ ).

Ac= área do coletor ( $m^2$ )

Após esse procedimento, os resultados foram analisados estaticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% para comparações das médias, que foram feitas pelo uso do programa computacional Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 12.5.

### Avaliação da decomposição da serapilheira

A estimativa da taxa de decomposição da serapilheira foi realizada pela quantificação da perda de massa, utilizando-se *litter bags*, os quais permitem analisar de forma direta a taxa de decaimento ao longo do tempo (SCORIZA et al., 2012).

Foram distribuídos aleatoriamente e em cada área de estudo, 40 *litter bags*, próximos aos locais em que foram instalados coletores cônicos, simulando a queda natural do material formador da serapilheira. Os *litter bags* foram constituídos de tela de sombreamento (sombrite 50%) com 4 mm de malha e dimensões de 25 x 25 cm e 1,5 cm

de altura.

Em cada *litter bag* foram inseridos 10 gramas do material aportado nos coletores cônicos após esse material ter sido secado em estufa a 45 °C por 48h. As coletas dos *litter bags*, foram realizadas mensalmente nos intervalos de 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 dias após sua instalação, com quatro repetições para cada coleta.

Após coletado, o material contido em cada *litter bag* foi limpo com pincel (para retirada de partículas de solo e de possíveis organismos aderidos às folhas) e colocado para secar em estufa de circulação de ar a 45 °C para a obtenção da massa seca. Na seqüência, o material foi pesado para obtenção da massa remanescente.

O percentual de massa remanescente (%R) foi obtido pela relação entre a massa final e massa inicial, com a seguinte formula:

$$\text{Massa remanescente (\%)} = (\text{massa final/massa inicial}) \times 100$$

Após o cálculo da massa remanescente ao longo do período, foi estimado a constante de decomposição K conforme Thomas; Asakawa (1993), usando o seguinte modelo exponencial:

$$X_t = X_0 \cdot e^{-kt}$$

Em que:

$X_t$  é o peso do material remanescente após t dias.

$X_0$  o peso do material seco originalmente colocado nos sacos no tempo zero ( $P_i=10g$ ).

K é a constante de decomposição estimada pela equação.

Através desse modelo exponencial, foi determinado o valor da constante k para cada uma das áreas de estudo, que indica a velocidade de decomposição da camada de serapilheira acumulada sobre o solo. Esse modelo exponencial, bem como as curvas que caracterizam a perda de peso (decomposição) da serapilheira foliar, foi confeccionado com o auxílio do programa SIGMAPLOT. Já o tempo de meia-vida ( $T_{1/2}$ ) desse material foi calculado segundo Rezende et al. (1999), pela equação:

$$T_{1/2} = \ln(2) / k$$

Em que k é a constante de decomposição estimada pelo programa citado anteriormente.

Posteriormente, os resultados da massa remanescente dos ambientes estudados foram analisados estaticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% para comparações das médias, que foram feitas pelo uso do programa computacional Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 12.5.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aporte de serapilheira

A quantidade total de serapilheira produzida foi de 4,24; 11,48 e 12,58 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>1</sup> para as áreas de cerrado, cerradão e floresta, respectivamente. O estoque médio total anual na área de cerradão foi estatisticamente igual ao quantificado na floresta, cujos valores foram maiores aos verificados no cerrado.

Quanto a deposição mensal, verifica-se que no cerrado o aporte variou de 0,13 Mg ha<sup>-1</sup> no mês de junho a 0,75 Mg ha<sup>-1</sup> em Setembro. No cerradão os valores encontrados foram de 0,52 e 2,18 Mg ha<sup>-1</sup> nos meses de Janeiro e Setembro, respectivamente. Enquanto na floresta, o menor valor encontrado foi de 0,70 Mg ha<sup>-1</sup> no mês de Janeiro e 1,97 Mg ha<sup>-1</sup> no mês de Agosto (Figura 4).

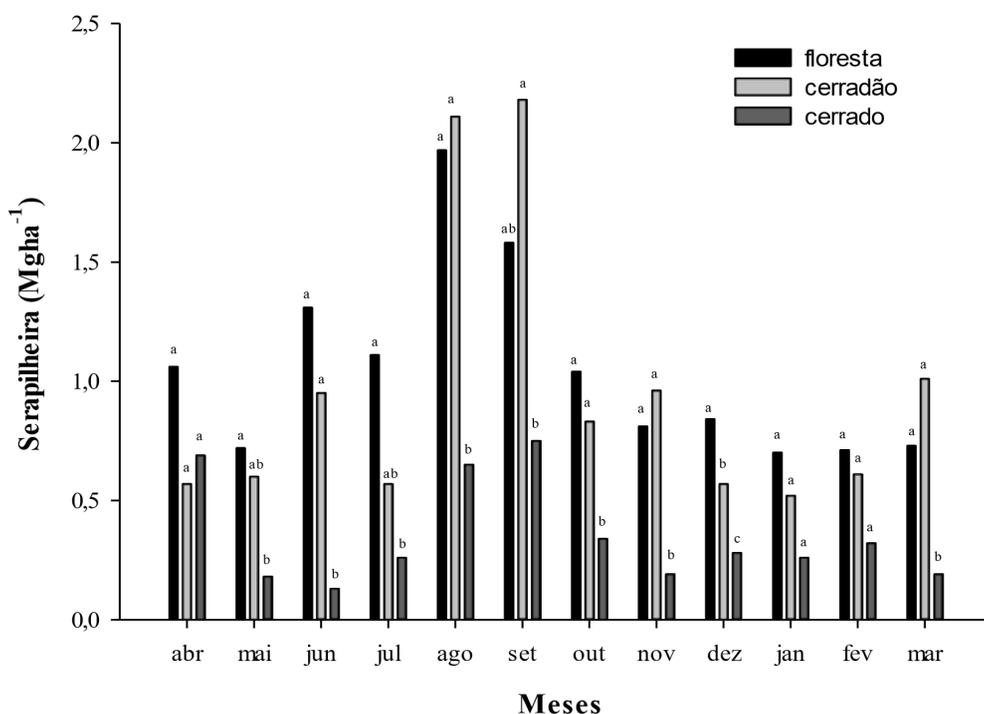


Figura 4. Aporte mensal da serapilheira em áreas de cerrado, cerradão e floresta na Amazônia ocidental no período de fevereiro/2018 a março/2019. Letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível 5%.

Ao longo do ano, a quantidade de material aportado foi superior na área de floresta, com exceção dos meses de Agosto, Setembro, Novembro e Março, nos quais os maiores valores foram quantificados no cerradão. No entanto, a quantidade aportada na área de

floresta somente apresentou diferença estatística ao cerrado, com exceção de Dezembro, mês em que todas as áreas se diferenciaram estatisticamente, sendo observada a maior produção na floresta e a menor no cerrado (Figura 4). Contudo, levando em consideração o fato que cerrado e floresta apresentam grande diferença estrutural, valores de aportes maiores na floresta são aceitos, visto que o cerrado apresenta vegetação semi-aberta com árvores espaçadas, pequenas e com pouca biomassa por unidade de área quando comparado à floresta (ALHO, 1992).

Autores como Cianciaruso et al. (2006) e Giácomo et al. (2012), observaram padrão da produção de serapilheira igual ao verificado neste estudo na área de floresta, com maiores aportes nos meses de Julho a Setembro e uma considerável diminuição a partir de Outubro. Os autores concluíram que este padrão se deve à influência da sazonalidade neste tipo de vegetação.

O efeito da sazonalidade na produção de serrapilheira é bem discutido por autores como Cattanio et al. (2004); Cianciaruso et al. (2006) e Araújo et al. (2006). Segundo esses autores, existem dois padrões para a produção anual de serapilheira nos ecossistemas brasileiros: o primeiro ocorre devido a maior deposição no período seco do ano, fenômeno característico de ecossistemas amazônicos, nas florestas mesófilas e cerrados; o segundo consiste na maior deposição na época úmida, comum em restingas e florestas atlânticas.

Ao analisar o aporte na área de cerradão, foi possível observar que embora nessa área sejam quantificados mensais superiores ao cerrado, não houve diferença estatística nos meses de Abril, Maio, Julho, Janeiro, Fevereiro e Março (Figura 4). Nestes ambientes a maior produção de serapilheira foi registrada no final do período seco, uma vez que Setembro é considerado mês de transição na região e a máxima pluviométrica registrada ainda se encontrava relativamente baixa (Figura 2). Silva et al. (2007) também encontraram em seu trabalho que o maior aporte de serapilheira nas áreas de cerrado *sensu stricto*, cerradão e floresta de transição ocorreu no período de seca. Estes resultados sugerem o conceito de que a maior queda de material vegetal ocorre regulada pela menor oferta de água para a vegetação (BARBOSA; FARIA, 2006).

Contudo, a pouca quantidade de material aportado nas áreas de cerrado e cerradão nos meses de Junho e Julho pode estar relacionada às queimadas que ocorreram na região nesse período, fenômeno este comum em ambientes de cerrado e cerradão no período de seca (Figura 5). Aparentemente essa é a estratégia ecológica comum entre as espécies savânicas (BOND; MIDGLEY, 2001). Além disso, um acúmulo ótimo de serapilheira é necessário para que ocorram tais queimadas (ODUM; BARRETT, 2007).



Figura 5. Área de cerrado atingida pelas queimadas na Amazônia ocidental. A- Área de cerrado atingida pelas queimadas em junho de 2018. B- Coletor de serapilheira atingido pelas queimadas em junho/2018.

Os valores percentuais totais do aporte das frações de serapilheira são apresentados na figura 6. As porcentagens das frações folhas e material reprodutivo tenderam a aumentar nas áreas de cerradão e floresta, enquanto as frações galhos e cascas apresentaram maior porcentagem na área de cerrado. Esse padrão pode estar relacionado à grande quantidade de ramos e cascas secas que expiram no período da seca, fenômeno característico do cerrado, sendo facilmente desprendidos pela ação da água da chuva e do vento (CAMPOS et al., 2008).

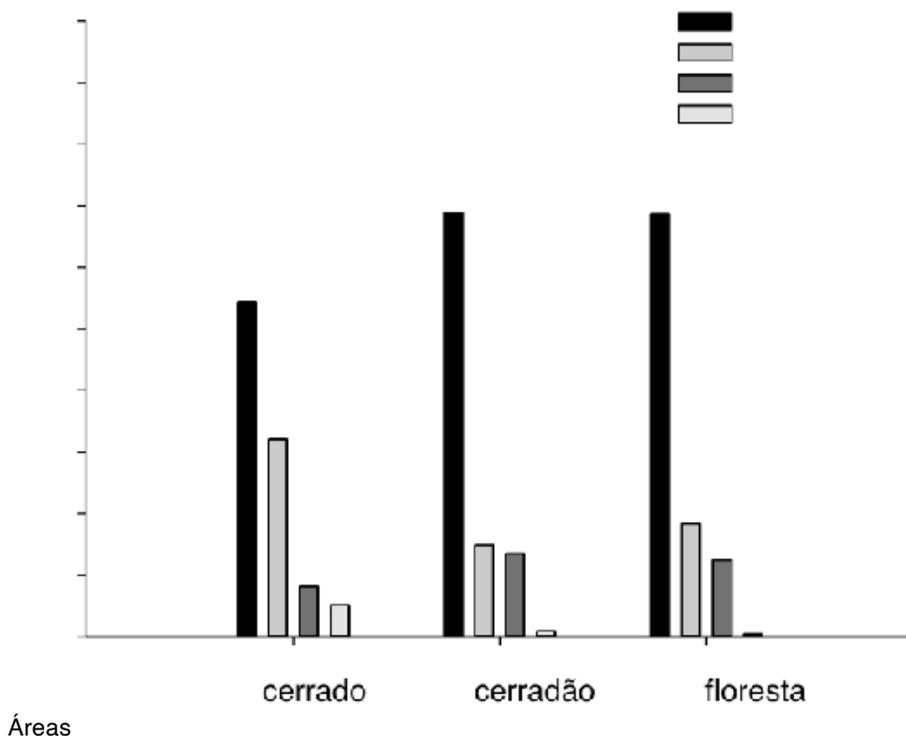


Figura 6. Valores percentuais da deposição total das frações da serapilheira em áreas de cerrado, cerradão e floresta na Amazônia ocidental no período de abril/2018 a março/2019.

Observa-se que as folhas representaram maior proporção em todos os ambientes, contribuindo em média com 54,5%, 68,8% e 68,6% nas áreas de cerrado, cerradão e floresta, respectivamente (Figura 6). Segundo Calvi et al. (2009), a fração folha geralmente participa em maior proporção na biomassa de serapilheira. No entanto, a magnitude dessa contribuição depende principalmente das espécies, estrutura do local e idade das árvores (ZIMMERMANN et al., 2002). Songwe et al. (1988) verificaram que existe relação direta entre o aporte de serapilheira e o desenvolvimento do dossel. Com base nesses dados pode-se inferir que a maior deposição de serapilheira nas áreas de cerradão e de floresta ocorre em função da maior quantidade de indivíduos, proximidade entre eles e consequentemente maior cobertura da área quando comparado ao ambiente de cerrado (CAMPOS et al., 2008).

Quanto à variação temporal das frações de serapilheira houve maior deposição do material foliar no período seco. O mês de maior deposição dessa fração foi Agosto (Figura 7). O maior valor de deposição de folhas em Agosto é compatível com o observado por Campos et al. (2008) em estudo realizado em fragmento de Cerrado *stricto sensu*.

## Folhas

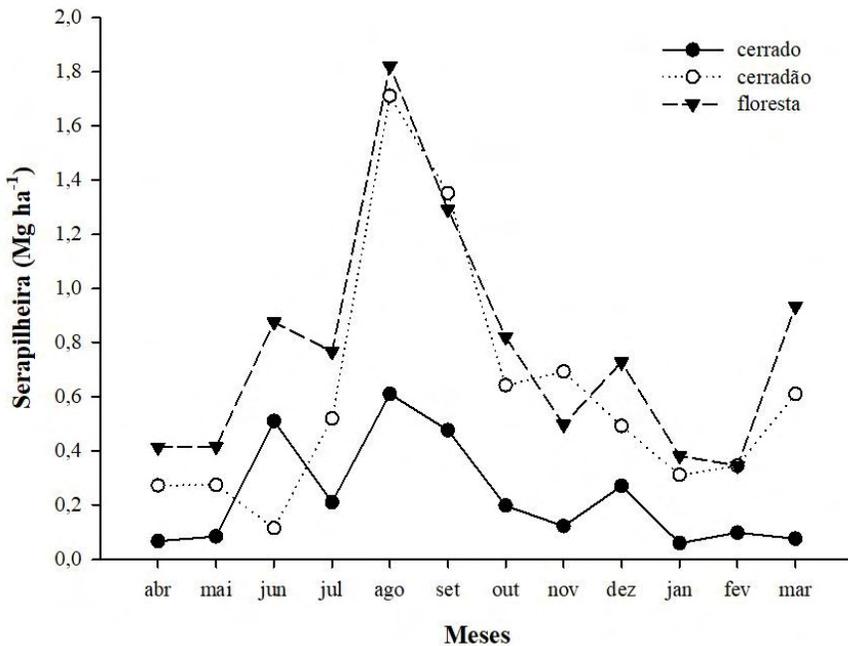


Figura 7. Média mensal da fração folha nas diferentes áreas de estudo na Amazônia ocidental no período de fevereiro/2018 a março/2019.

Um dos fatores para a ocorrência deste fenômeno pode estar relacionada ao mecanismo de resistência de algumas plantas ao estresse hídrico que, para evitar a perda de água por transpiração, depositam uma grande quantidade de folhas neste período, reduzindo a necessidade de água (BARBOSA; FARIA, 2006). Estudos de produção de serapilheira realizados por Aquino (2013); Nascimento et al. (2015); Ourique et al. (2016); Moura et al. (2016); Conceição (2017); Brasil et al. (2017) e Marques et al. (2017) também observaram a máxima produção de serapilheira no período seco.

Além disso, é de conhecimento que diversas espécies do cerrado são caducifólias, sendo que o maior aporte ocorre no período seco do ano (VALENTINI, et al. 2014). Espécies caducifólias também são comuns no cerradão. De acordo com Ribeiro; Walter (1998), embora possam ser perenifólias, muitas espécies comuns ao Cerradão apresentam caducifólia em determinados períodos da estação seca. As florestas tropicais apresentam grande variação entre as espécies, tornando-se difícil estabelecer se estas são perenifólias ou caducifólias (RICHARD, 1964).

Uma hipótese para o maior valor de aporte de galhos no cerrado e floresta no mês de Abril (Figura 8) pode estar relacionado com danos causados à vegetação devido a

ocorrência de chuvas neste mês (Figura 2), provocando o desprendimento desta estrutura das árvores. König et al. (2002) também afirmaram que o aporte de quantidades variáveis de galhos pode ser atribuído à ocorrência de fenômenos climáticos adversos, como tempestades com ventos anormais.

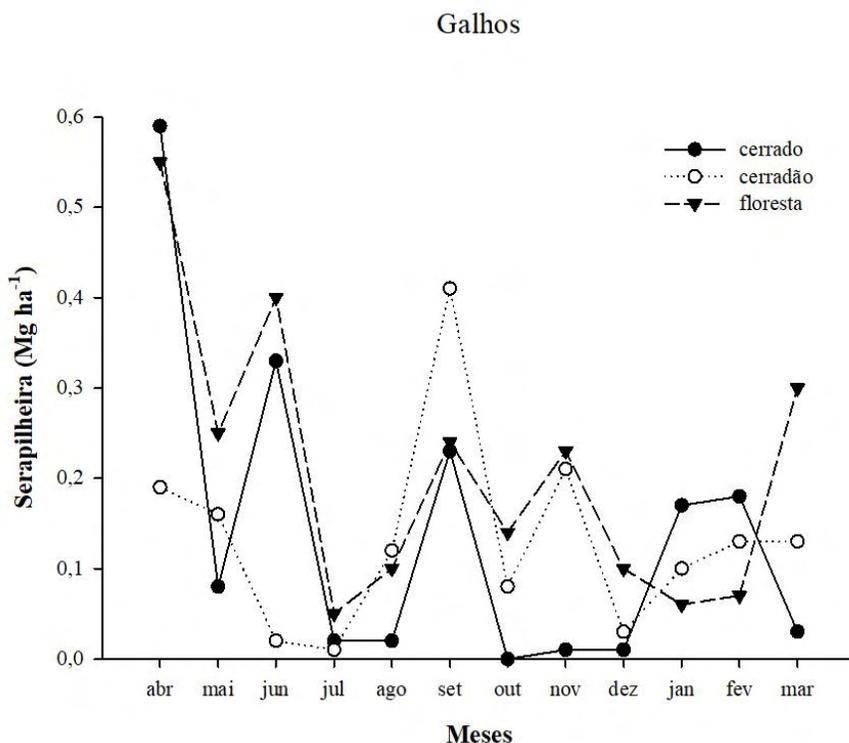


Figura 8. Média mensal da fração galho nas diferentes áreas de estudo na Amazônia ocidental no período de fevereiro/2018 a março/2019.

Em relação ao aporte de material reprodutivo, observa-se que esse foi intenso na floresta. Os maiores aportes ocorreram no período de chuva, nos meses de Janeiro e Fevereiro, atingindo o valor máximo de produção em Março. Enquanto no cerrado e cerradão, o maior aporte dessa fração foi observado em Setembro e Outubro respectivamente, período seco na região do estudo. No entanto, observa-se que para todas as áreas, que a produção ocorreu ao longo do ano, porém, as quantidades foram variáveis (Figura 9), sugerindo a hipótese de que a deposição de material reprodutivo esteja ligada a estratégia de dispersão adotada pelas espécies para sua reprodução e não esteja em função somente das variações do microclima (HOLANDA et al., 2017).

## Material Reprodutivo

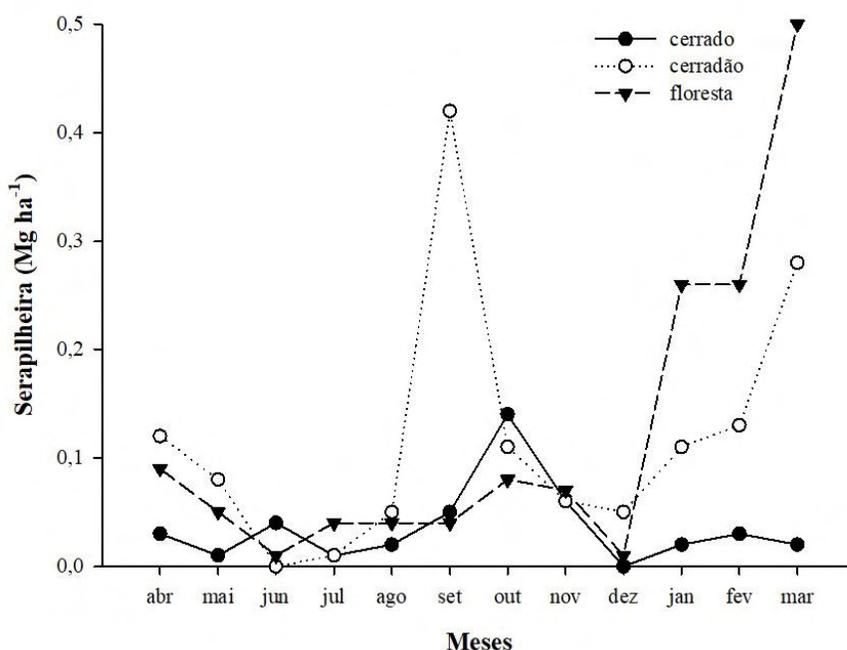


Figura 9. Média mensal da fração material reprodutivo nas diferentes áreas de estudo na Amazônia ocidental no período de fevereiro/2018 a março/2019.

De acordo com Giácomo et al. (2012), a proporção de cada fração na serapilheira, possivelmente, está relacionada com a fenologia do conjunto de espécies presente em cada área o que acarretaria uma distribuição variada na proporção de cada fração.

Ao analisar a fração cascas, foi observada maior aporte no mês de Maio no cerradão, enquanto no cerrado e na floresta a maior produção foi estimada em Junho (Figura 10). Todavia, para melhores explicações é necessário monitorar o comportamento fenológico das espécies durante a fase das coletas, visando coletar dados que possam ajudar a explicar os resultados obtidos, e mesmo determinar a influência isolada de cada espécie para determinado evento ocorrido no processo de produção (NASCIMENTO et al., 2013). Neste sentido, para realização de trabalhos com o mesmo enfoque deste, propõe-se um prévio levantamento florístico das áreas em estudo.

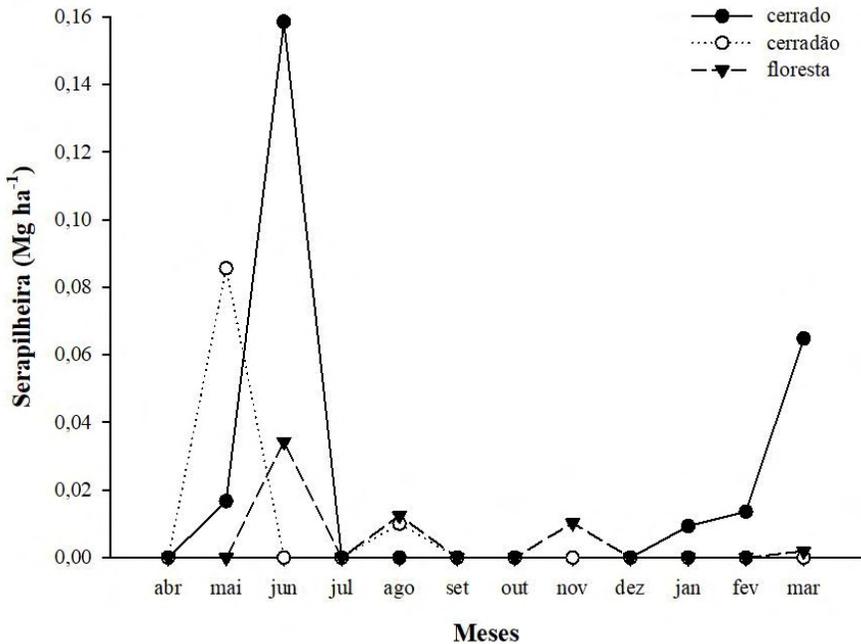


Figura 10. Média mensal da fração casca nas diferentes áreas de estudo na Amazônia ocidental no período de fevereiro/2018 a março/2019.

### Decomposição de serapilheira foliar

Os valores da constante de decomposição ( $k$ ) e tempo meia vida da serapilheira de cada uma das áreas de estudo são apresentados na Tabela 1. Ao longo do período estudado, no ambiente de cerrado foi observado menor valor da constante  $k$  ( $0,0017 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) e consequentemente maior tempo de meia vida (407 dias), apresentando, portanto, menor velocidade de decomposição, seguido pelas áreas de cerradão ( $0,0023 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e 301 dias) e pela área de floresta ( $0,0036 \text{ g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e 192 dias). Com isso, é possível inferir que o cerrado demandará mais tempo para que os nutrientes sejam disponibilizados para o solo, sendo necessário 407 dias para decompor metade do material foliar. De acordo com Batista (2017), quanto maior o tempo meia vida, maior será o tempo gasto para que ocorra o processo de decomposição do material foliar.

Áreas	Constante K (g g <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	Meia vida (dias)	R <sup>2</sup>
Cerrado	0,0017	407	0,8712
Cerradão	0,0023	301	0,8998
Floresta	0,0036	192	0,8372

Tabela 1. Valores<sup>1</sup> de constante de decomposição (K) e tempo meia vida (t<sup>1/2</sup>) da serapilheira nas diferentes áreas de estudo.

Em que: <sup>1</sup>média de quatro repetições.

Os valores de K observado neste estudo podem ser considerados baixos pois segundo Waring; Schlesinger (1985), as taxas de decomposição da serapilheira são consideradas rápidas se os coeficientes de decomposição na condição de equilíbrio dinâmico (K) forem maiores que 1,0. Para Pagano (1989), valor para constante K acima de 1,15 sugere um rápido reaproveitamento de nutrientes por parte da vegetação.

No entanto, nota-se que na literatura existe uma grande quantidade de trabalhos que apontem valores menores que 1. Tal fato reflete a grande variabilidade de estratégias de ciclagem de nutrientes em sistemas tropicais, e a impossibilidade de se definir padrões para os mesmos (PIRES, 2001).

Giácomo et al. (2012) estudando o aporte e a decomposição de serapilheira em cerradão, encontraram valores de 0,040 para K. Pereira et al. (2008), ao avaliarem a decomposição da serapilheira na floresta atlântica encontraram valor de 0,0023. Enquanto que Pedro (2017), estudando um fragmento de cerrado, encontrou valor de K de 0,0030. Sendo esses valores diferentes do encontrado no presente estudo (Tabela 1). De acordo com César, (1993), diferenças na taxa de decomposição da serapilheira entre diferentes fisionomias podem ser atribuídas ao tipo de cobertura vegetal, à qualidade do material, à atividade da fauna do solo e às condições ambientais, especialmente temperatura e umidade.

Em relação a massa remanescente, observa-se na Tabela 2, que as áreas de cerrado e floresta diferiram significativamente entre si nos primeiros 30 dias após a instalação dos *litter bags*, sendo que a decomposição ocorreu com maior intensidade na área de floresta, na qual foram quantificados menores valores percentuais de massa remanescente (89,4%), enquanto na área de cerrado e cerradão o material remanescente foi de 97,7 e 95,6% respectivamente. A rápida decomposição nos primeiros 30 dias na floresta pode estar relacionada a maior perda de nutrientes e melhor palatibilidade dos detritos, que segundo Swift et al. (1979), tendem a ser maior no primeiro mês. Visto que ao longo do tempo a composição e a qualidade do material se modificam (CIANCIARUSO et al., 2006). Desta forma, quanto mais atrativa e palatável for o substrato, maior e mais eficiente é a atuação da comunidade decompositora sobre ele (SMITH; BRADFORD, 2003; BARDGETT, 2005).

Tal fato reflete a grande variabilidade de estratégias de ciclagem de nutrientes em sistemas tropicais, e a impossibilidade de se definir padrões para os mesmos (PIRES, 2001).

Período (dias)	Decomposição cerrado	Decomposição cerradão	Decomposição floresta
0	100,00% a	100,00% a	100,00% a
30	97,70% a	95,60% ab	89,40% b
60	96,70% a	95,20% a	85,20% b
90	97,20% a	95,00% a	86,90% a
120	93,90% a	90,00% a	85,20% a
150	90,60% a	85,30% ab	79,80% b
180	84,50% a	79,50% a	74,30% a
210	82,20% a	74,10% a	62,50% b
240	70,70% a	66,10% a	49,00% a
270	60,70% a	55,00% a	35,70% b
300	65,50% a	49,70% b	30,10% c

Tabela 2. Biomassa foliar remanescente das folhas (g) presentes nos *litter bags* aos 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300 dias no período de maio de 2018 a fevereiro de 2019 em áreas de cerrado, cerradão e floresta na Amazônia, Brasil

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entre 30 e 120 dias de avaliação da estimativa de decomposição da serapilheira, foi observado baixa redução de matéria seca (Tabela 2), este fato pode estar relacionado à permanência dos compostos mais resistentes ao ataque microbiano, após à rápida decomposição inicial da fração mais facilmente decomposta (SILVA et al., 2014).

Além disso, esse intervalo corresponde ao período de seca nas regiões do estudo. De acordo com BATISTA (2017), no período seco a decomposição é mais lenta devido a diminuição da umidade do solo (déficit hídrico) e conseqüentemente redução na quantidade dos organismos do solo, que por sua vez são essenciais na ciclagem de nutrientes.

O processo de decomposição ocorreu com maior intensidade a partir de 150 dias após a instalação dos *litter bags* (Tabela 2), ou seja, épocas em que as precipitações foram maiores (Figura 2). Segundo Backes et al. (1998) o período chuvoso proporciona condições de umidade muito favoráveis a uma intensa atividade de organismos decompositores, tanto de micro decompositores como de macro-artrópodos, que removem a serapilheira e que parecem ser mais afetados pelas condições adversas de umidade durante a estação seca ou parte dela. Cornu et al. (1997), também relatam que variações sazonais podem ocasionar modificações nas taxas de decomposição do material, o que justifica os resultados

observados no presente estudo. Portanto, o período de menor ocorrência de precipitação pluviométrica influenciou negativamente a atividade microbológica do solo, diminuindo a taxa de decomposição do material vegetal.

Nota-se ainda que no decorrer dos meses na área de floresta verificou-se os menores percentuais de massa remanescente, diferindo-se significativamente das demais áreas aos 60, 210, 270 e 300 dias. Porém, as áreas de cerrado e cerradão não diferiram significativamente entre si, exceto aos 300 dias de avaliação (Tabela 2).

Na floresta, o processo de decomposição do material foliar ocorreu com maior intensidade aos 240 dias de estudo (janeiro), com perda de 14%. Enquanto para o cerrado e cerradão, as maiores perdas foram registradas aos 270 dias de estudo (fevereiro), com perdas de 10 e 11% respectivamente. Nesse período, foram registradas as maiores precipitações na região (Figura 2). Ao final do período de avaliação nas áreas de floresta foi verificada redução de 70% da massa inicial (10 g), enquanto nas áreas de cerrado e cerradão valores de 35 e 50% respectivamente (Tabela 2).

A decomposição no cerrado e cerradão foi mais intensa neste estudo do que a registrada por Batista (2017) num cerrado sentido restrito no Distrito Federal (32% da massa inicial) e Cianciaruso et al. (2006) num Cerradão em São Paulo (43% da massa inicial).

Na Figura 3, são apresentadas as curvas que demonstram a decomposição da serapilheira foliar dos diferentes ambiente estudados, obtidas por meio do ajuste do modelo exponencial negativo, sendo observados valores de regressão entre 0,8372 e 0,8998 (Tabela 2). O modelo exponencial mostrou-se adequado para explicar o padrão de perda de massa da fração foliar da serapilheira para os três ambientes. As curvas de decomposição, obtidas através do ajuste do modelo (Figura 11), evidenciam um padrão de perda de massa mais acentuado para floresta, em relação ao cerrado e cerradão, sendo possível identificar uma pequena inclinação da sua curva, o que indica que o processo de decomposição da floresta é mais acelerado em relação às demais áreas estudadas.

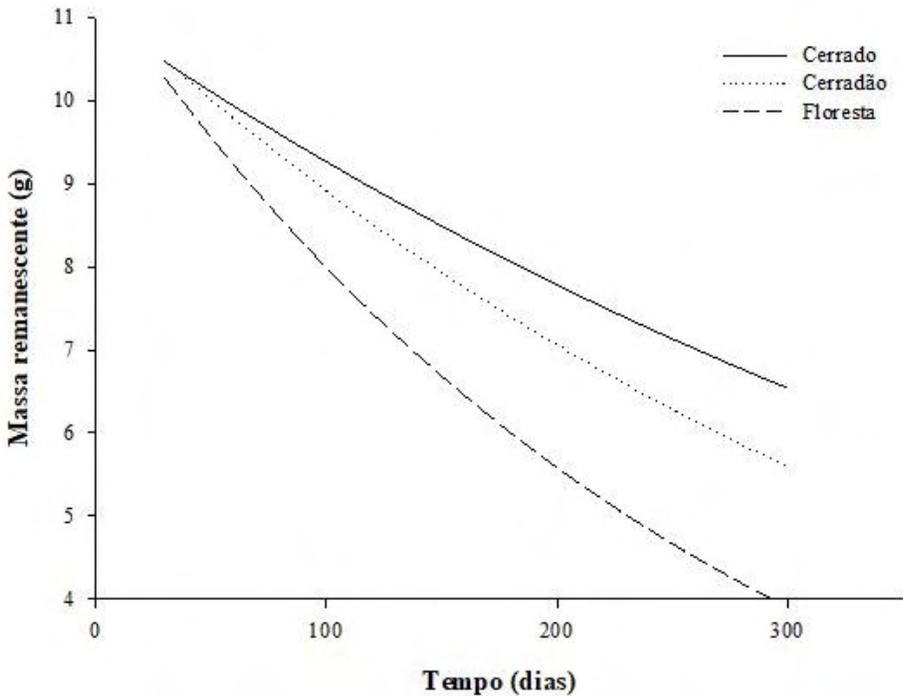


Figura 11. Curva de decomposição da serapilheira em ambientes de cerrado, cerradão e floresta na Amazônia-Brasil.

O fato do processo de decomposição ao longo do tempo seguir o modelo de decaimento exponencial indica que a decomposição não é constante ao longo do tempo, desde que está ligada a diversos fatores ambientais e físicos e químicos do próprio material (CIANCIARUSO, et al., 2006) Tais como: tipo de vegetação, latitude, altitude, temperatura, precipitação, disponibilidade de luz, comprimento do dia, evapotranspiração, relevo, estágio geral, disponibilidade hídrica, estoque de nutrientes no solo, diversidade da biota (macro e micro), diversidade do material vegetal, qualidade química da serapilheira (conteúdo de ligninas e polifenóis, relação C/N, C/P, lignina/N, polifenóis/N e lignina + polifenóis/N), concentração de nutrientes e concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico e deposição de nitrogênio (HÄTTENSCHWILER et al., 2005).

Como as condições de clima das três áreas estudadas são semelhantes, infere-se que a maior perda de matéria seca verificada na área de floresta esteja relacionada à quantidade e à qualidade do material foliar depositado no solo, ou, ainda, às características da população decompositora (BARBOSA, et al., 2017).

## CONCLUSÕES

Os ambientes de floresta e cerrado apresentaram o mesmo padrão de produção de serapilheira (com exceção do mês de dezembro), e maior deposição quando comparados ao ambiente de cerrado;

Os meses com mais baixos índices pluviométricos coincidem com o período de maior deposição de serapilheira nos ambientes de cerrado, cerrado e floresta;

A fração folha teve a maior participação na produção total da serapilheira para os ambientes de cerrado, cerrado e floresta, seguido das frações galhos, material reprodutivo e cascas;

Dentre os ambientes avaliados, na área de floresta foi observada a maior velocidade de decomposição e na de cerrado a menor, o que evidencia que o cerrado demandará mais tempo para que os nutrientes sejam disponibilizados para o solo;

O processo de decomposição para todos ambientes estudados ocorreu com maior intensidade no período chuvoso, ou seja, a partir de 150 dias após a instalação dos *litter bags*.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V.; SOARES FILHO, B. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM, Belém, Brasil, 2004. 89p.

ALHO, C. J. R. **A teia da vida**: uma introdução à ecologia brasileira. Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 160p. 1992.

ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serrapilheira em área de Caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha - PB. **Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 223-230, 2008.

AQUINO, P. S. R. **Análise espacial da produtividade e acúmulo de serapilheira em mata de galeria**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Pós graduação em Ciências florestais. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

ARAÚJO, R. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; MACHADO, M. R.; PEREIRA, M. G.; FRAZÃO, F. J. Aporte de serapilheira e nutrientes ao solo em três modelos de revegetação na Reserva Biológica de Poços das Antas, Silva Jardim, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 15 - 21, 2006.

BACKES, A.; FERNANDES, A. V.; ZENI, D. J. Produção de serapilheira em uma floresta com Araucária angustifólia no Sul do Brasil. **Revista Arvore**, v.28, n.1, p.247-259, 1998.

BARBOSA, J. H. C.; FARIA, S. M. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na reserva biológica de poço das antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 57, n. 3, p. 461-476, 2006.

BARBOSA, V.; GARCIA, P. B.; RODRIGUES, E. G.; PAULA, A. De. Biomassa, Carbono e Nitrogênio na Serapilheira Acumulada de Florestas Plantadas e Nativa. **Floresta e Ambiente**, v.24 e20150243, 2017.

BARDGETT, R. D. The biology of soil: A community and ecosystem approach, **Oxford university Press**, Oxford e New, 2005.

BATISTA, F. R. Decomposição de Serapilheira em área do cerrado sentido restrito e plantio de eucalipto no Distrito Federal. 2017. 40 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Programa de Pós graduação em Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

BOND, W.J.; MIDGLEY, J.J. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 16, n. 1, p. 45-51, 2001.

BRASIL. **MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA**. Projeto Radam Brasil, folha SB. 21, Tapajós. Rio de Janeiro. 561 p. 1978.

BRASIL, J. B.; ANDRADE, E. M. De; AQUINO, D. Do N.; RESENDE, L.; PEREIRA JÚNIOR, L. R. Sazonalidade na produção de serrapilheira em dois manejos no semiárido Tropical. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 2, n. 3, p. 167-176, 2017.

BRAUN, E. H. G.; RAMOS, J. R. A. 1959. Estudo agroecológico dos campos PuciariHumaitá (Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia). **Revista Brasileira de Geografia**, v. 21, n 4, p. 443-497, 1959.

CALDEIRA, M. V. W.; VITORINO, M. D.; SCHAADT, S. S.; MORAES, E.; BALBINOT, R. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma Floresta Ombrófila Densa. **Semina**, v.29, n.1, p.53-68, 2008.

CÉSAR, O. Produção de serapilheira na mata mesófila semidecídua da Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, n. 4, p. 671-681, 1993.

CALDEIRA, M.V.W. (Eds.). **Tópicos em ciências florestais**. Visconde do Rio Branco: Suprema. 2010. p.57-82.

CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; VIEIRA, M.; GONÇALVES, E. O.; GODINHO, T. O. Ciclagem de nutrientes, via deposição e acúmulo de serapilheira, em ecossistemas florestais. In: CHICHORRO, J. F.; GARCIA, G. O.; BAUER, M. O.;

CALVI, G. P.; PEREIRA, M. G.; JÚNIOR, A. E. Produção de serapilheira e aporte de nutrientes em áreas de floresta atlântica em Santa Maria de Jetibá, ES. **Ciência Florestal**, v.19, n.2, p.131-138, 2009.

CAMPOS, E. H.; ALVES, R. R.; SERATO, D. S.; RODRIGUES, S. C. Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado stricto sensu em Uberlândia MG. **Sociedade & natureza**, v.20, n 1, p. 189-203, 2008.

CAMPOS, L. F. G. Mapa florestal do Brasil. Boletim Geográfico, v. I, n. 9, p. 9-27, 1943.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; JÚNIOR, V. S. De S.; FILHO, M. R. R.; ALMEIDA, M. C. Topossequência de solos na transição campos naturais-floresta na região de Humaitá, Amazonas. **Acta Amazônica**. v. 42, n.3, p. 387-398, 2012.

CASTRO, D. M.; PIVELLO, V. R. Efeitos de borda sobre a serapilheira em fragmentos de Cerradão, na região nordeste do estado de São Paulo, derivados do manejo agrícola. **Anais**. In: IX Simpósio Nacional Cerrado. Brasília-DF. 2008.

CATTANIO, J. H.; ANDERSON, A. B.; ROMBOLD, J. S.; NEPSTAD, D. C. Phenology,

litterfall, growth, and root biomass in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 703 - 712, 2004.

- CIANCIARUSO, M. V.; PIRES, J. S. R.; DELITTI, W. B. C.; SILVA, E. F. L. P. Da. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerrado na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 49-59, 2006.
- COHEN, J. C. P., BELTRÃO, J. C., GANDU, A.W., SILVA, R.R. Influência do desmatamento sobre o ciclo hidrológico na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 59, n.3, p. 3639, 2007.
- CONCEIÇÃO, A. C. Da. Análise multi-anual da dinâmica de produção de serapilheira fina em uma floresta da amazônia central. 2017. 88 f. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2017.
- CORNU, S.; LUIZÃO, F.; ROUILLER, J.; LUCAS, Y. Comparative study of litter decomposition and mineral element release in two Amazonian Forest ecosystems: Litter bag experiments. **Pedobiologia**, v.41, n. 5, p.456-471, 1997.
- COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, n. 1, p. 1723, 1978.
- DALMOLIN, Â. C.; LOBO, F. De A.; REZENDE, S. D. P. 2009. Aporte de material vegetal sobre o solo em uma floresta semidecídua ao norte do estado de Mato Grosso. In: Anais do I Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. **Anais eletrônicos**, 6p.
- EWELL, J. J. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. **Journal of Ecology**, v. 64, n. 1, p. 293-308, 1976.
- FREITAS, E. C. S.; OLIVEIRA-NETO, S. N.; FONSECA, D. M.; SANTOS, M. V.; LEITE, H. G.; MACHADO, V. D. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em sistema agrossilvipastoril com Eucalipto e Acácia. **Revista Árvore**, v.37, n.3, p.409-417, 2013.
- GIÁCOMO, R. G.; PEREIRA, M. G.; MACHADO, D. L. Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de cerrado e mata mesofítica na estação ecológica de pirapitinga – MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 669-680, 2012.
- GOMES, J. M.; PEREIRA, M. G.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, G. H. A.; GONDIM, F. R.; SILVA, E. M. R. Aporte de serapilheira e de nutrientes em fragmentos florestais da Mata Atlântica, RJ. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 5, n. 3, p. 383391, 2010.
- HÄTTENSCHWILER, S.; TIUNOV, A.V.; SCHEU, S. Biodiversity and litter decomposition in terrestrial ecosystems. *Annu. Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 36, p.191218, 2005.
- HOLANDA, A. C. De.; FELICIANO, A. L. P.; FREIRE, F. J.; SOUSA, F. Q. De.; FREIRE, S. R. De O.; ALVES, A. R. Aporte de serapilheira e nutrientes em uma área de caatinga. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 621-633, 2017.
- KONIG, G. K.; SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; DELING, I. Avaliação da sazonalidade da produção de serapilheira numa floresta estacional decidual no município de Santa Maria-RS. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 429-435, 2002.
- LOPES, M. I. S.; DOMINGOS, M.; STRUFFALDI, D. Y. Ciclagem de nutrientes minerais. In: SYSLVESTRE, L. S.; ROSA, M. M. T. Manual metodológico para estudos botânicos na mata atlântica. Seropédica: **Ed. da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. p.72102, 2002.
- MARENGO, J. A. Condições climáticas e os recursos hídricos no norte brasileiro. In: TUCCI, C. E. M.; BRAGA, B. (Org.). **Clima e Recursos Hídricos no Brasil**. Coleção ABRH, 2003.
- MARENGO, J. A.; NOBRE, C. Clima da região Amazônica. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. **Tempo e**

**clima no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, p. 197-212, 2009.

MARQUES, A. C. A.; JUNIOR, O. B. P.; VOURLITIS, G. L. Avaliação de Produção de Serapilheira em Planície Inundável no Pantanal Mato-Grossense. **Ensaios e Ciência: Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.21, n.3, p. 148-151, 2017.

MIRANDO, I. S.; ALMEIDA, S. S.; DANTAS, P. J. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em cerrados de Rondônia, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 36, n.4, p. 419 - 430, 2006.

MORAES, R. M. Ciclagem de nutrientes na floresta do PEFI: produção e decomposição da serapilheira. In: BICUDO, D.; FORTI, M.; BICUDO, C. **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2002. p.142.

MOURA, M. M. S.; COSTA, G. B. R.; PALÁCIO, H. A. De Q.; ARAUJO NETO, J. R. De; BRASIL, J. B. Produção de serapilheira e suas frações em área da Caatinga no Semiárido Tropical. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. v. 3, n. 5, p. 199208, 2016.

NASCIMENTO, A. F. De J.; SILVA, T. O. Da; SAMPAIO, E. V. De S. B; ARAÚJO- FILHO, R. N. De; DANTAS, T. V. P. Quantificação de serapilheira em diferentes áreas sob fragmentos do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3271-3284, 2013.

NASCIMENTO, L. S.; CERQUEIRA, R. M.; HENDERSON, B. L. R. Produção de serapilheira em um fragmento adjacente a uma cava de mineração, Ribeirão Grande, SP. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. v. 19, n. 9, p. 892-897, 2015.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, v. 34, n. 1, 2004.

OURIQUE, L. K. De.; SILVA, R. O.; SOUZA, C. A. S. De.; NOGUCHI, H.; SANTOS, J. Dos.; HIGUCHI, N. Relação da produção de serapilheira com incremento em diâmetro de uma floresta madura na Amazônia Central. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 112, p. 875-886, 2016.

PAGANO, S. N. Produção de folheto em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 3, p. 633-639, 1989.

PEDRO, C. M. Aporte e decomposição de serapilheira em um fragmento de cerrado sensu stricto. 2017. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2017.

PEREIRA, M. G.; MENEZES, T. De.; SCHULTZ, N. Aporte e decomposição da serapilheira na floresta atlântica, ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 4, p. 443-454, 2008.

PIRES, L. A. Aspectos Da Ciclagem De Nutrientes Em Uma Formação De Restinga Na Ilha Do Mel, Paranaíba, PR. Rio Claro. 2000. 187 p. Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2001.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M. V. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e Fertilização Florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. p.427.

RAW, A.; HAY, J. D. Fire and other factors affecting a population of *Simaruba amara* in a “cerradão”

near Brasília, Brasil. **Revta. Brazilian journal of botany.**, v. 9, p. 101 – 107, 1985.

REZENDE, C. P.; CANTARUTTI, R. B.; BRAGA, J. M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, J. M.; FERREIRA, E.; TARRÉ, R.; MACEDO, R.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.N.; CADISCH, G.; GILLER, K.E.; BODDEY, R.M. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pastures in Atlantic forest region of South Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 54, n. 2, p. 99-112, 1999.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, Distrito Federal, 1998. p.89-154.

RICHARDS, P.W. The tropical rain forest. London: Cambridge Univ. Press. 1964. 450p.

ROCHA, A. A. A. A relação do perfil vertical do vapor d' água com a convecção profunda na Amazônia. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente), Pós-graduação em Clima e Ambiente. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, 2010.

SANCHES, L.; VALENTINI, C. M. A.; PINTO JÚNIOR, O. B.; NOGUEIRA, J. S.; VOURLITIS, G. L.; BIJDES, M.S; SILVA, C. J. Da; BAMBI, P.; LOBO, F. De A. Seasonal and interannual litter dynamics of a tropical semideciduous forest of the southern Amazon Basin, Brazil. **Journal of Geophysical Research**, v.113, p. 1-9, 2008.

SANTOS, O. M.; CRISI, B. M. Efeito do desmatamento na atividade dos microorganismos de solo de terra firme na Amazônia. **Acta Amazônica**, v.11, n.1, p.97-102, 1981

SAYER, E. J. Using experimental manipulation to access the role of leaf litter in functioning of Forest ecosystems. **Biological Reviews**, v. 81, n. 1, p. 1-31, 2005.

SCHUMACHER, M.V. BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, E. M. 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.

SCORIZAR, R. N.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, G. H. A.; MACHADO, D. L.; SILVA, E. M. R. Métodos para coleta e análise de serapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta & Ambiente**. v. 2, n. 2, p. 01-18, 2012.

SILVA, C. J.; SANCHES, L.; BLEICH.; LOBO, F. A.; NOGUEIRA, J. S.; Produção de serrapilheira no Cerrado e floresta de transição amazônica-Cerrado do centro-oeste brasileiro. **Acta amazônica**, v. 37, n. 4, p. 543-548, 2007.

SILVA, H. F. BARRETO, P. A. B.; SOUSA, G. T. O.; AZEVEDO, G. B.; GAMARODRIGUES, E. F.; OLIVEIRA, F. G. R. B. Decomposição de serapilheira foliar em três sistemas florestais no Sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 12, n. 3, p. 164-172, 2014.

SILVA, L. B. Da S.; NOVAIS, J. W. Z.; SANCHES, L.; MACHADO, N. G.; AQUINO, A. M. SALLO, F. Da S. Serrapilheira e fluxo de Co2 do solo em floresta sazonalmente alagável no Pantanal Brasileiro. **Ensaios e Ciência: Ciências biológica, agrária e da saúde**, v.21, n.3, p. 178-182, 2017.

SMITH, V. C.; BRADFORD, M. A. Litter quality impacts on grassland litter decomposition are differently dependent on soil fauna across time. **Applied Soil Ecology**, v.24, n. 2, p.197203, 2003.

SONGWE, N. C.; FASEHUN, F. E.; OKALI, D. U. U. Litterfall and productivity in a tropical rain forest, Southern Bankundu Forest, Cameroon. **Journal of Tropical Ecology**, v. 4, p. 2537, 1988.

SOUZA, E. B.; KAYANO, M. T. De; AMBRIZZI, T. Intraseasonal and submonthly variability over the eastern Amazon and northeast Brazil during the autumn rainy season. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 81, n. 3, p. 177-191, 2005.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. Decomposition in terrestrial ecosystems. Oxford: Blackwell; 1979. 372 p.

THOMAS, R.J. & ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 25, p. 1351-1361, 1993.

VALENTINI, C. M. A.; SOARES, G. S.; SANTANA R. A.; GUIMARÃES, A. F. S.; SILVA, A. H. B. Produção, acúmulo e decomposição de serapilheira em uma área revegetada do parque estadual massairo okamura em mato grosso. **Holos**, v. 30, n. 5, 2014.

VIDOTTO, E.; PESSEDA, L. C. R.; RIBEIRO, A. S.; FREITAS, H. A.; BENDASSOLLI, J. A. Dinâmica do ecótono floresta-campo no sul do estado do Amazonas no Holoceno, através de estudos isotópicos e fitossociológicos. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 3, p. 385–400, 2007.

WARING, R. H.; SCHLESINGER, W. H. Decomposition and forest soil development. In: **FOREST ecosystems: concept and management**. New York: Academic Press, 1985. 340p.

ZIMMERMANN, S.; BRAUN, S.; CONEDERA, M.; BLASER, P. Macronutrient inputs by litterfall as opposed to atmospheric deposition into two contrasting chestnut forest stands in southern Switzerland. **Forest Ecology and Management**, v.161, p.289-302, 2002. **Tabela 7. Valor do pH do solo nos diferentes ambientes e profundidade, Humaitá-AM.**

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JOSÉ MAURÍCIO DA CUNHA:** Graduação em Bacharelado em Física pela Universidade Federal do Amazonas (2008), Mestrado em Física pela Universidade Federal do Amazonas (2011) e Doutorado em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (2016). É Professor Adjunto IV do quadro permanente da Universidade Federal do Amazonas, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/ UFAM) e credenciado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da UFAM, conceito 3 da CAPES. É Líder do Grupo de Pesquisa Solos e Ambiente Amazônico. Está atuando na área de Engenharia Agrícola (com ênfase em Física do Solo e Manejo e Conservação do Solo) e Geociência (com ênfase em Sensoriamento Remoto), nas seguintes áreas de pesquisa: Manejo e Qualidade do solo; Atributos do solo; Análises Espaciais Aplicada a Ciência do Solo; Estimativas de parâmetros ambientais a partir do Sensoriamento Remoto.

**MILTON CÉSAR COSTA CAMPOS:** Graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2004), Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Estadual Paulista (2006), Doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2009) e Pós-Doutorado em Engenharia de Água e Solo pela Universidade Estadual de Campinas (2013). É Professor Associado III do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Foi professor do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (09/2006 a 08/2020); coordenador do Curso de Engenharia Ambiental (2007-2008); diretor do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (2010-2014); coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (2015-2019). Atualmente é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 - CA AG – Agronomia. Editor Assistente da Revista Brasileira de Ciência do Solo. Coordenador da Comissão de Levantamento e Classificação do Solo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2019 -2023); Vice-diretor da Divisão I - SOLO NO ESPAÇO E NO TEMPO da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2019 -2023). Orienta no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo/UFPB e Ciências Ambientais/UFAM. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Ciência do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: Gênese e Morfologia do Solo; Mineralogia do Solo e Relação Solo-Paisagem.

**DOUGLAS MARCELO PINHEIRO DA SILVA:** Graduação em Agronomia (2011), pela Universidade Federal do Amazonas, Mestrado (2013), em Produção Vegetal na Universidade Federal do Amazonas e Doutorado (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista (2019). É Professor Adjunto I do quadro permanente da Universidade Federal do Amazonas, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA/ UFAM) e Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental da UFAM, É Vice-líder do Grupo de Pesquisa Solos e Ambiente Amazônico. Está atuando na área de Agronomia, atuando nos seguintes temas: física do solo, fertirrigação, irrigação e produção de hortaliças.

# SOLO, ÁGUA, PLANTA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS:

---

Impactos e suas transformações  
no Sul do Amazonas

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# SOLO, ÁGUA, PLANTA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS:

---

Impactos e suas transformações  
no Sul do Amazonas

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)