

Relatório de Atividades do Bolsista

1. TÍTULO DO PROJETO (ao qual bolsista esteve vinculado): MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE EM LONGO PRAZO PARA AVALIAR OS EFEITOS DE MUDANÇAS AMBIENTAIS E CLIMÁTICAS NA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE PLANTAS E ANIMAIS: RESULTADOS PRETÉRITOS E PRESENTES EM UM GRADIENTE DE SAVANAS, FRAGMENTOS DE FLORESTA E FLORESTAS PRISTINAS PARA MODELAR PREVISÕES SOBRE O FUTURO. (Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD; PELD do oeste do Pará – POPA).	
2. Edital (nome e número): Chamada CNPq/CAPES/FAPs/BC- Fundo Newton – Pesquisa Ecológica de Longa Duração- PELD Nº 15/2016. Número do processo 88887.301783/2018-00	
3. INSTITUIÇÃO (onde foram desenvolvidas as atividades do bolsista): UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ	
4. COORDENADOR-GERAL do Projeto: Albertina Lima	
5. ORIENTADOR DO BOLSISTA (quando couber): Thaís Elias Almeida	
6. Nome bolsista: Kelly Ariane Duarte Sousa	
7. Período de recebimento da bolsa:	01/07/2018 - 30/06/2019
Título da Dissertação/Tese (quando couber): Correlação entre abertura de dossel e comunidade de herbáceas da Floresta Nacional do Tapajós (Trabalho de Conclusão de Curso)	

8. Relatório de Atividades

I. Atividades

Descreva as principais atividades realizadas no período da bolsa (mencione os meses em que as mesmas foram realizadas e as horas de trabalho dedicadas a cada atividade):

As atividades realizadas durante o período de vigência da bolsa se referem ao inventário de herbáceas terrestres em parcelas permanentes para subsidiar o monitoramento da biodiversidade a longo prazo na Amazônia. Estas atividades integram a proposta do PELD Oeste do Pará (POPA/INPA/Ufopa). A coleta de dados em campo foi realizada entre os meses de Julho 2018 a junho de 2019 na Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós). A Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós) localiza-se no Estado do Pará e abrange quatro municípios: Belterra, Aveiro, Placas e Rurópolis. A vegetação da Flona Tapajós é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (Velloso, 1991), e de acordo com o IBAMA (2004) a UC possui uma área estimada em 544.927 ha, predominância do solo amazônico composta por Latossolo Amarelo Distrófico, caracterizado por baixas trocas e baixa saturação devido à lixiviação causada pelo elevado índice de precipitação que ocorre dos meses de Janeiro a Maio, com precipitação média de 1.820mm. O clima é considerado Ami, na escala de Köppen, tropical úmido, com temperatura média de 25,5°C (Alvares *et al.* 2013), onde se localiza parte das parcelas distribuídas em módulos do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio).

As demais atividades foram realizadas de acordo com as etapas demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1: Cronograma de atividades executadas pelo bolsista no período de outubro/2018 a setembro/2019, nos Laboratórios de Ecologia e Conservação e de Sementes Florestais (UFOPA).

ATIVIDADES DE CAMPO	MÊS											
	Jul/18	Ago/18	Set/18	Out/18	Nov/18	Dez/18	Jan/19	Fev/19	Mar/19	Abr/19	Mai/19	Jun/19
Auxílio no inventário, pesquisa de preço e controle de consumíveis							X	X		X	X	X
Auxílio na organização de atividades de campo, controle de acesso e manutenção de parcelas				X	X		X	X	X	X		
Participação em atividades de campo e oficinas	X	X				X	X	X				X
Depósito, disponibilização e manutenção de dados			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

metadados												
Confecção e distribuição de material de divulgação		X				X					X	X

INVENTÁRIO

As parcelas permanentes inventariadas estavam situadas em três módulos do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), localizados na altura dos km 67, 117 e 134, ao longo da BR-163, rodovia Cuiabá-Santarém. Nesses módulos foram amostradas 18 parcelas, sendo três parcelas no km 67, sete no km 134 e oito no km 117. Cada parcela abrangia uma área de 250m x 1.5m, seguindo a curva de nível do terreno (Fig. 1).

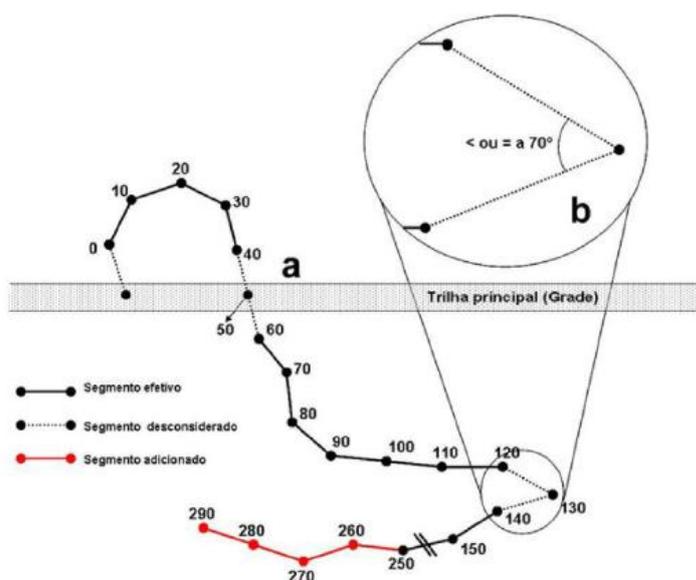


Figura 1- Parcela com 250m, seguindo curva de nível do terreno. Fonte: Costa&Magnusson (2014).

Para coleta de dados das herbáceas foi utilizado o Protocolo de Levantamento de Samambaias em Grades e Módulos RAPELD do PPBio (Costa e Magnusson, 2014 - https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/protocolo_Levantamento_Samambaias.pdf), onde foram consideradas somente as herbáceas enraizadas dentro das parcelas com até dois metros de altura, amostrando dados de cobertura da linha e frequência/contagem de indivíduos a cada 10m da parcela.

As demais atividades foram realizadas no Herbário HSTM de acordo com as etapas demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2: Cronograma de atividades executadas pelo bolsista no período de 2018 a 2019 (UFOPA).

ATIVIDADES EM	Período	CH semanal
---------------	---------	------------

LABORATÓRIO		
Leitura e bibliografia	Janeiro a Junho/2019	20
Leitura protocolos de amostragem rápida	Dezembro/2018 a Fevereiro/2019	20
1 – Prensagem e secagem das herbáceas	Julho/2018 a Junho/2019	20
2 – Morfotipagem das herbáceas	Julho/2018 a Junho/2019	20
3 – Identificação das espécies de herbáceas	Julho/2018 a Junho/2019	20
4 – Tabulação de dados	Abril/2019 a Junho/2019	20
5 – Análise de dados	Junho/2019	20
Confecção do relatório Pibic	Junho/2019	20

1 - Prensagem e secagem das herbáceas:

As herbáceas coletadas foram prensadas e secas de acordo com as coletas, de Julho/2018 a Junho/2019. As plantas foram prensadas entre folhas de jornal e papelões, em seguida eram identificadas com o nome da parcela e número de coleta. Posteriormente eram colocadas para secar em estufa no laboratório, a uma temperatura de aproximadamente 60 °C. (Fig. 2).



Figura 2- Processo de prensagem (A) e identificação (B) das plantas coletadas. Fonte: Kelves Silva.

2 – Coleta de dados da abertura de dossel:

Dados da abertura de dossel foram obtidos através de câmera fotográfica modelo Nikon Coolpix P90, na qual foi fotografado o dossel a cada 10m ao longo da parcela a partir da altura mínima de 1,60m acima do solo. (Fig. 3). As análises das fotografias foram realizadas no programa ImageJ 1.52a (Schneider *et al.* 2012), através de ferramentas para binarizar a imagem do dossel, e a ferramenta “Measure” para quantificar a abertura de dossel. Os valores obtidos foram repassados para uma planilha no Excel para calcular a porcentagem média de abertura em cada parcela.

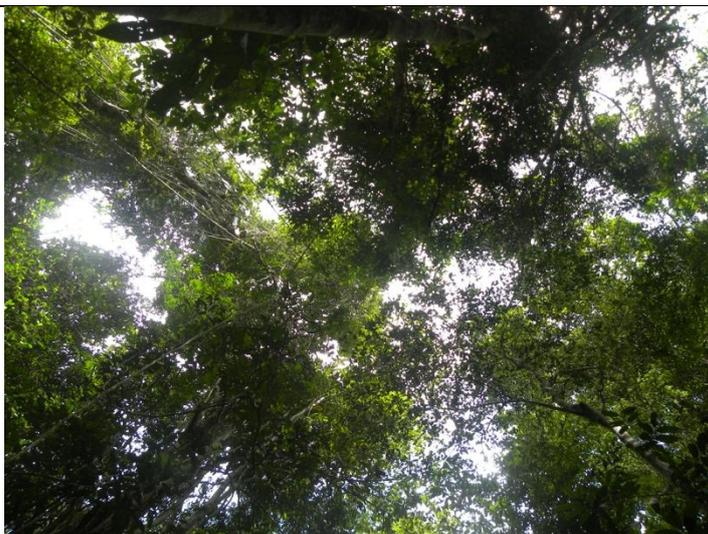


Figura 3- Fotografia da abertura de dossel. Fonte: Thaís Almeida.

2 – Morfotipagem e identificação das espécies de herbáceas:

Os espécimes-testemunho coletados foram depositados no Herbário HSTM, e a identificação foi feita com base em chaves dicotômicas e consulta a botânicos especializados em determinados grupos de herbáceas. Após identificação as espécies receberam número de tombo do herbário.

3 – Tabulação e análise de dados:

A tabulação dos dados de abundância, riqueza e frequência de espécies foi realizada no programa Excel e RStudio. As análises e construções dos gráficos dos dados obtidos foram realizadas no software RStudio 3.6.1 com a utilização do pacote Vegan, executando análise univariada da Composição de Espécies.

II. Resultados Alcançados

Descreva os resultados alcançados.

Relate as contribuições de sua pesquisa/atividades para o projeto ao qual esteve vinculado.

1 – Resultados de amostragem:

Foram amostradas 17 famílias e 53 espécies de herbáceas sendo seis famílias e 19 espécies de samambaias e licófitas e 11 famílias e 34 espécies de angiospermas. (Tabela 3).

Tabela 3- Listagem de famílias e espécies de herbáceas encontradas na área de estudo.

Família	Espécie	Frequência
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	2
Dryopteridaceae	<i>Mickelia guianensis</i> (Aubl.) R.C.Moran, Labiak & Sundue	1

Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	14
	<i>Trichomanes vittaria</i> DC. ex. Poir.	20
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis nigropaleata</i> Holttum	152
Pteridaceae	<i>Adiantum adiantoides</i> (J.Sm.) C.Chr.	-
	<i>Adiantum argutum</i> Splitg.	5
	<i>Adiantum cajennense</i> Willd.	84
	<i>Adiantum cinnamomeum</i> Lellinger & J.Prado	3
	<i>Adiantum dolosum</i> Kunze	12
	<i>Adiantum glaucescens</i> Klotzsch	1
	<i>Adiantum humile</i> Kunze	3
	<i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	3
	<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	36
	<i>Adiantum paraense</i> Hieron.	28
	<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	2
	<i>Adiantum</i> sp.	2
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp. 1	2
	<i>Selaginella</i> sp. 2	1
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.	8
	<i>Heteropsis</i> sp.	10
	<i>Philodendron</i> sp. 1	1
	<i>Philodendron</i> sp. 2	1
Balanophoraceae	<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng.	2
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.	12
Costaceae	<i>Costus</i> cf. <i>arabicus</i> L.	1
	<i>Costus</i> sp.	1
Cyclanthaceae	Indeterminada	2
Cyperaceae	<i>Calyptracarya bicolor</i> (H.Pfeiff.) T.Koyama	3
	<i>Scleria</i> sp. P.J.Bergius	5
Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i> L.C.Rich.	116
Marantaceae	cf. <i>Goepertia</i> Nees	26
	<i>Goepertia altíssima</i> (Poepp. & Endl.) Borchs. & S. Suárez	32
	<i>Goepertia</i> cf. <i>micans</i> (L.Mathieu) Borchs. & S.Suárez	19
	<i>Goepertia</i> sp.	47
	<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.	118
	<i>Ischnosiphon gracilis</i> (Rudge) Körn.	67
	<i>Ischnosiphon martianus</i> Eichler ex Petersen	187
	<i>Ischnosiphon puberulus</i> Loes.	128
	<i>Ischnosiphon</i> sp. 1	1
	<i>Ischnosiphon</i> sp. 2	7
	<i>Ischnosiphon</i> sp. 3	1
Poaceae	<i>Ichnanthus panicoides</i> P.Beauv.	184

	<i>Ichnanthus</i> sp.	-
	<i>Olyra latifolia</i> L.	1
	<i>Olyra</i> sp.	4
	<i>Pharus</i> cf. <i>parvifolius</i> Nash	-
	<i>Streptogyna americana</i> C.E.Hubb.	1
	<i>Pariana</i> sp.	35
Tectariaceae	<i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum	26
	<i>Triplophyllum glabrum</i> J.Prado & R.C.Moran	4
	<i>Triplophyllum</i> sp.	8
Zingiberaceae	<i>Renealmia</i> cf. <i>floribunda</i> K.Schum.	1

A variação de abertura de dossel foi de 0-28% nas parcelas amostradas. (Tabela 4)

Tabela 4- Porcentagem de cobertura de herbáceas e abertura de dossel nas parcelas estudadas.

Parcelas	Cobertura (%)	Abertura de dossel (%)
67 2500	36,4	21,03
67 3500	42,8	14,38
67 4500	32,8	12,92
134 LN 500	68,8	8,11
134 LS 500	47,6	10,37
134 LN 1500	27,2	9,33
134 LS 1500	73,2	10,37
134 LN 2500	40,4	12,84
134 LS 2500	54	10,23
134 LS 3500	12	6,18
117 T1 500	39,6	6,87
117 T2 500	27,2	28,14
117 T1 1500	28	5,95
117 T1 2500	20,8	26,53
117 T2 2500	16,8	10,12
117 T1 3500	3,2	6,43
117 T1 4500	38,4	24,15
117 T2 4500	66	24,32
Média	20,1	13,6

2 – Resultados Angiospermas:

2.1 – Cobertura:

Em relação à cobertura de linha e considerando somente as angiospermas, foi possível observar uma boa correlação ($r^2=0.29$), constatando que quanto menor a abertura de dossel maior cobertura de espécies, enquanto em maior abertura de dossel menor a cobertura de espécies. Os maiores índices de cobertura foram observados no intervalo de 0-10% de abertura de dossel, havendo também pontos de cobertura nos intervalos de 10-15% e 20-28%, porém estes pontos apresentaram baixos índices de cobertura. (Fig. 4).

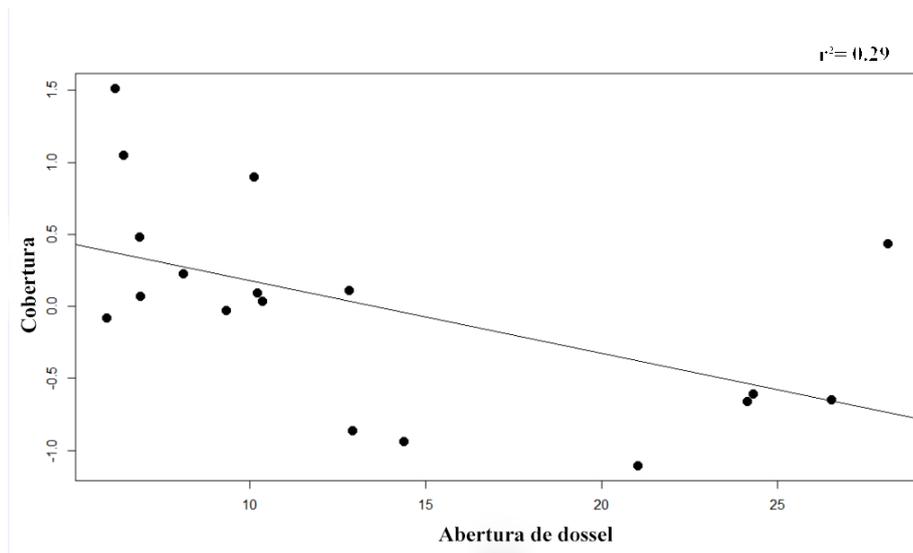


Figura 1- Correlação entre a cobertura de angiospermas e abertura de dossel.

2.2 – Abundância:

Quanto à abundância/frequência de espécies, foi observada uma baixa correlação ($r^2 = 0.07$). O gráfico (Fig. 5) sugere uma relação positiva entre as variáveis, ressaltando que quanto maior abertura de dossel maior a abundância de angiospermas. Os maiores níveis de abundância foram verificados nos intervalos de 0-5%, 12-14% e 20-26% de abertura de dossel, onde no intervalo de 0-14% grande concentração dos pontos de abundância das espécies.

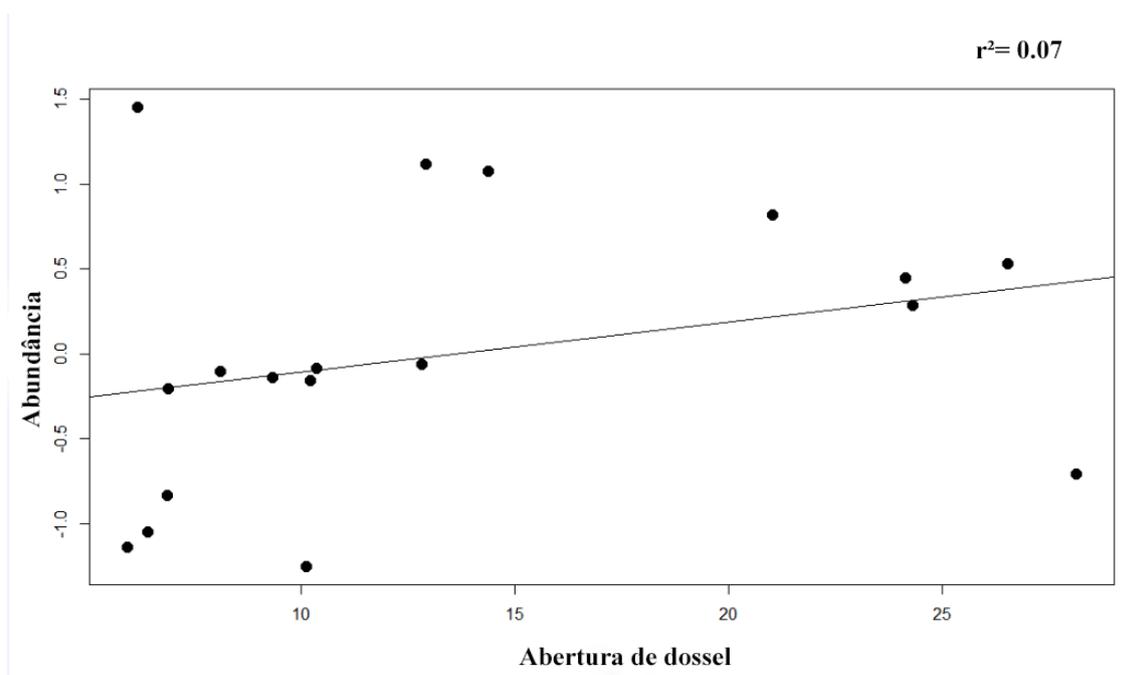


Figura 5- Correlação entre abundância/frequência de angiospermas e abertura de dossel.

2.3 – Riqueza:

A riqueza de angiospermas e abertura de dossel demonstrou uma baixa correlação ($r^2= 0.06$) sendo que, no intervalo de 0-15% de abertura de dossel houve maior registro da riqueza de angiospermas, ou seja, em menor abertura de dossel foi possível observar maior registro de riqueza e com o aumento da abertura de dossel a tendência da riqueza é diminuir. (Fig. 6).

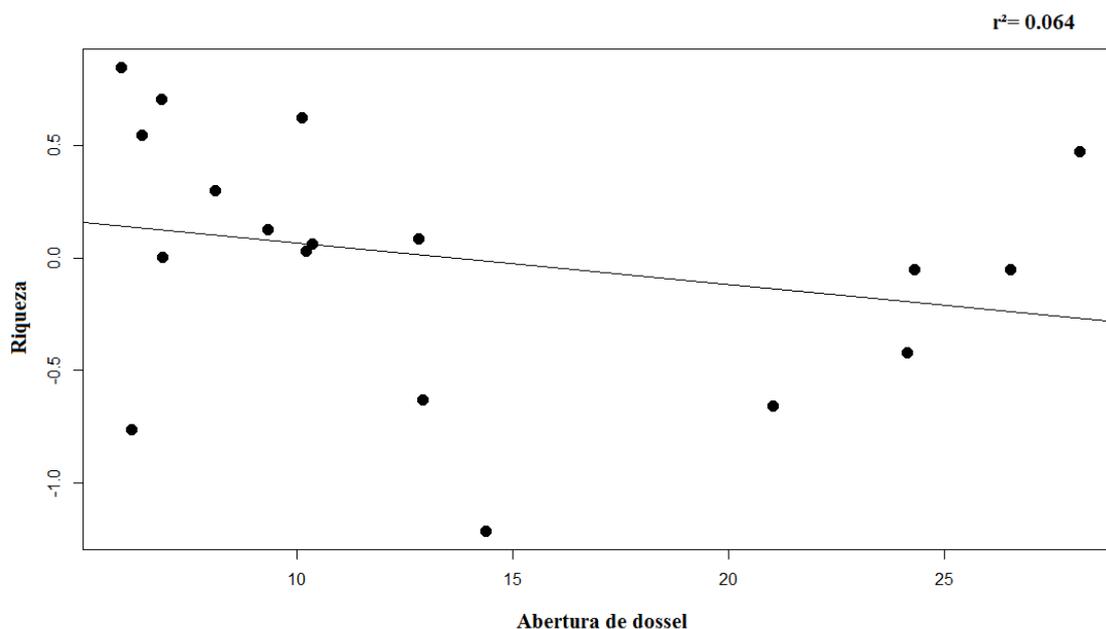


Figura 6- Correlação entre a riqueza de angiospermas e abertura de dossel.

3 – Resultados Samambaias e Licófitas:

3.1 – Cobertura:

As análises entre a cobertura de samambaias e licófitas e abertura de dossel demonstrou uma correlação entre as variáveis ($r^2= 0.11$), porém menos consistente quando comparada às angiospermas. Foi possível observar que os pontos de cobertura se concentram no intervalo de 0-10% de abertura de dossel, sugerindo que a cobertura de samambaias e licófitas é maior em menor abertura de dossel e conforme a abertura de dossel aumenta menor tende a ser a cobertura desse grupo, porém ainda foram registrados altos pontos de cobertura em maior abertura de dossel, no intervalo de 24-28% (Fig. 7).

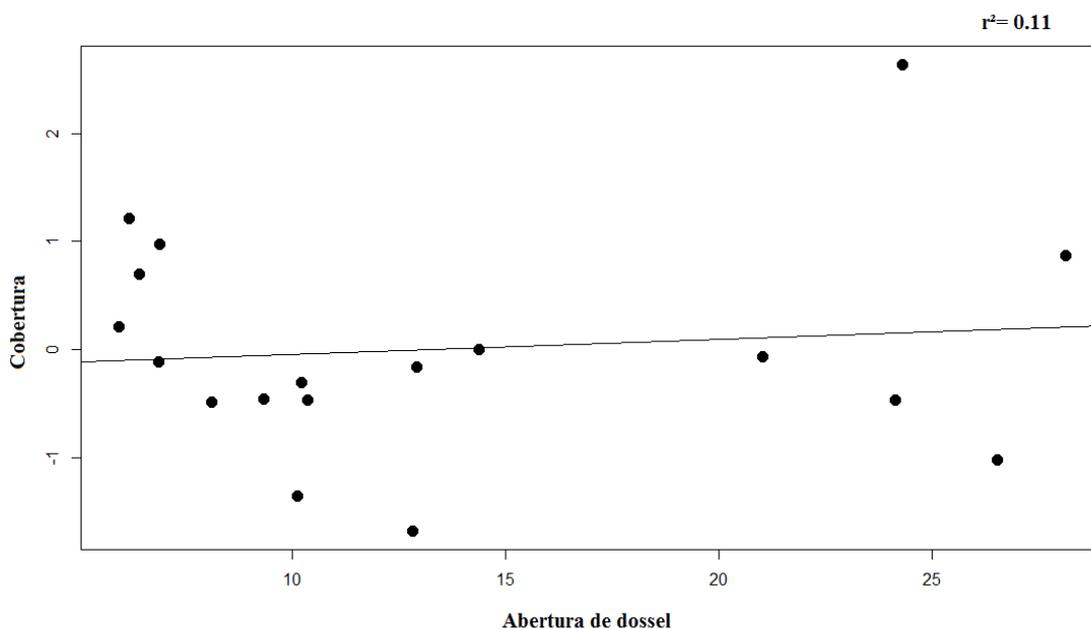


Figura 7- Correlação entre cobertura de samambaias e abertura de dossel.

3.2 – Abundância:

A abundância de samambaias e licófitas e abertura de dossel demonstrou uma baixa correlação ($r^2 = 0.02$) entre esses dois fatores. Foram registrados altos índices de abundância de samambaias e licófitas principalmente, no intervalo de 0-15% de abertura de dossel, e conforme o gradiente de luz aumenta a tendência da abundância de espécies é diminuir (Fig. 8).

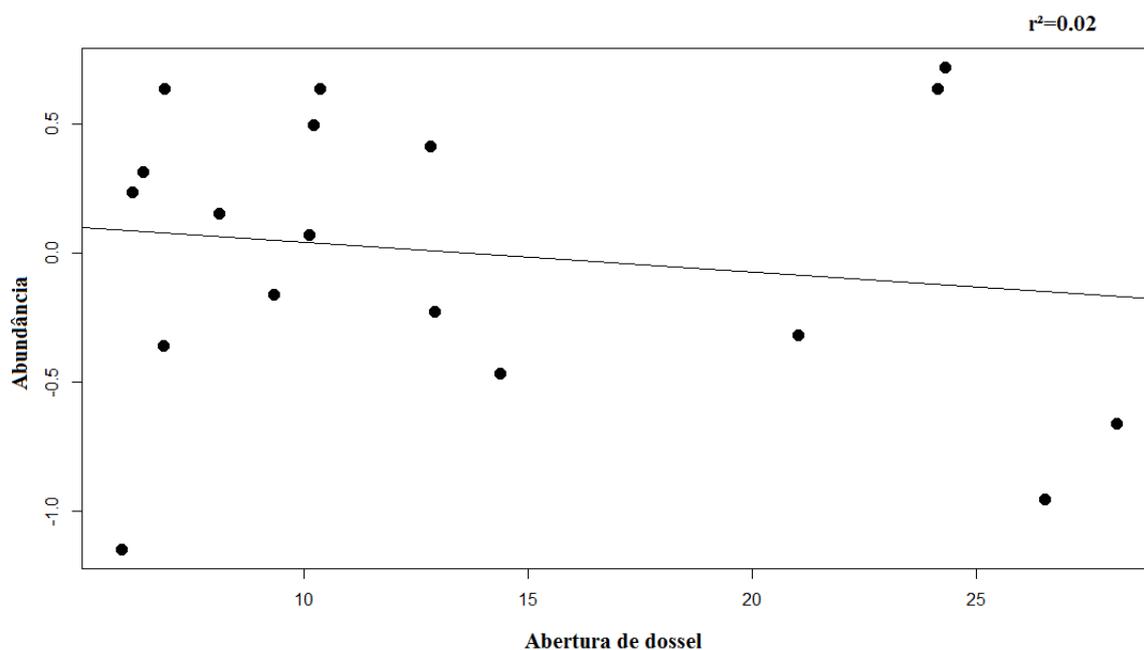


Figura 8- Correlação entre a abundância de Samambaias e Licófitas e abertura de dossel.

3.3 – Riqueza:

A relação entre a riqueza de samambaias e licófitas foi consideravelmente baixa ($r^2 = 0.001$), quando comparada à riqueza de angiospermas mostrada anteriormente. A riqueza desse grupo mostrou-se dispersa principalmente no intervalo de 0-15% de abertura de dossel (Fig. 9).

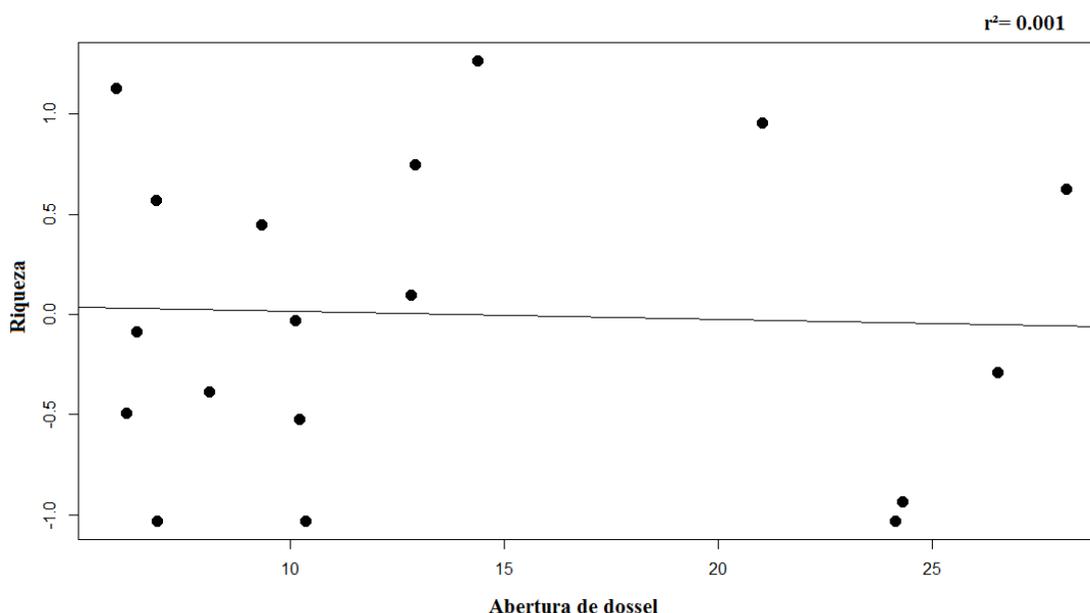


Figura 9- Correlação entre riqueza de Samambaias e Licófitas e abertura de dossel.

Ao final deste trabalho notou-se a importância e eficiência do protocolo de samambaias utilizado, pois contribuiu para a elaboração do inventário ecológico realizado na Flona Tapajós juntamente com dados de abertura de dossel que possibilitou estudos para região e pode ser utilizados posteriormente para novos estudos.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M. & SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22: 711-728.

COSTA, F. & MAGNUSSON, W. 2014. Protocolo para levantamentos de Samambaias em módulos RAPELD do PPBio. https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/protocolo_Levantamento_Samambaias.pdf.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Floresta Nacional Do Tapajós. Plano De Manejo, 2004. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/flona_tapajoss.pdf>. Acesso em 07 de julho de 2019.

SCHNEIDER, C.A.; RASBAND, W.S. & ELICEIRI, K.W. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature methods* 9(7): 671-675.

As condições da Universidade Federal do Oeste do Pará e do Herbário HSTM (UFOPA) supriram as necessidades de todas as atividades relacionadas à morfotipagem das herbáceas e permanência do bolsista durante as atividades de processamento e análise de dados e redação de trabalhos.

V. Justificativa (se necessário)

Explique os motivos para o cancelamento da bolsa

9. ASSINATURAS**Data:**

Kelly Ariane Duarte Sousa
Bolsista

Albertina Lima
Coordenador-Geral do Projeto
UFOPA