

Relatório referente a Autorização Ambiental para Pesquisa em Unidade de Conservação Estadual nº 03/2012, Concedida a Tiago Green de Freitas.

Pteridoflora do Parque Estadual Matas do Segredo

Aspectos fenológicos das monilófitas e licófitas do Parque Estadual Matas do Segredo

INTRODUÇÃO

As plantas vasculares sem sementes, geralmente incluídas em um grande grupo denominado Pteridophyta, possuem em comum a reprodução sexuada com alternância de gerações na qual os gametófitos são avasculares e efêmeros e os esporófitos são vasculares e produzem esporos livres e que necessitam de dispersão (Salino & Almeida 2008). Estudos recentes baseados em dados moleculares mostram que as chamadas “pteridófitas” compreendem dois grupos distintos atualmente designados como Monilophyta (samambaias e afins) e Lycophyta (licófitas) (Smith et al. 2006), que apresentam considerável representatividade mundial, com estimativas próximas de 13.600 espécies (Moran 2008), das quais cerca de 1.200 ocorrem no território brasileiro (Prado & Silvestre 2010).

As samambaias e licófitas desempenham importante papel nas comunidades onde ocorrem, atuando como filtro ecológico para o estabelecimento de outras espécies, permitindo ou não seu desenvolvimento (George & Bazzaz 1999a, 1999b) ou servindo de substrato para o estabelecimento de outras espécies (e.g. epífitas) (Schmitt & Windisch 2005); contribuem também na manutenção da umidade no interior das florestas (Barros et al. 2006). Além disso, são utilizadas no monitoramento ambiental como bioindicadoras de solo e habitats perturbados (Arcand & Ranker 2008), no tratamento de doenças e em diversos rituais e cerimônias religiosas (Arcand & Ranker 2008).

Considerando a importância deste grupo, este estudo tem como objetivos verificar a estrutura da comunidade de licófitas e monilófitas, determinar os períodos de produção e senescência de frondes, produção e liberação de esporos; bem como a sincronia e a correlação desses eventos fenológicos com temperatura, fotoperíodo e precipitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido de julho/2012 a junho/2013 ao longo de trilha de aproximadamente 600m, em área de mata ripária e de galeria localizada no Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS) (20°23'46''S e 54°35'25''W). O PEMS apresenta aproximadamente 180 há, nele estão contidas as nascentes do Córrego Segredo que abastece com água doce parte do município de Campo Grande (Palma 2004, Bueno 2010). A área onde foi realizada a amostragem compreende a mata ciliar, mata de galeria inundável e não inundável (Ribeiro & Walter 1998) e parte da mata semidecídua, havendo variação nas condições de sombreamento e umidade.

O clima da região é Tropical de Savana (Aw) (segundo Köppen 1948), com inverno seco e verão úmido. Na região de Campo Grande a precipitação média anual é de 1.500 mm, com cerca de 75% das chuvas ocorrentes de outubro a abril, quando a temperatura média oscila em torno de 24°C; menores valores de precipitação são observados de junho a agosto, onde a temperatura média é de 20°C, quando a média das temperaturas mínimas é abaixo de 15°C (Coleti et al. 2007). Há déficit hídrico de junho a agosto, com transição da estação seca para chuvosa em setembro e transição da estação chuvosa para seca em abril-maio. A estação chuvosa está compreendida de outubro a março (Fig. 1).

Coleta e análise de dados

O estudo fenológico foi realizado para toda a comunidade de monilófitas e licófitas. Para tanto foram estabelecidas cinco parcelas de 50x20m (100 m²) e espaçadas entre si pelo menos 50 metros, os indivíduos foram marcadas com lacre plástico e números para o acompanhamento fenológico, indivíduos da mesma espécie foram marcados distantes entre si pelo menos três metros. Foram acompanhadas as seguintes fenofases: produção de frondes (báculo em formação), senescência (frondes que não apresentam sinais de tecido laminar vivo), e nas frondes férteis (que apresentavam esporângios), produção e liberação (dispersão) de esporos. Para os indivíduos férteis, o estágio de desenvolvimento dos esporângios/esporos foi subdividido em (i) esporos em formação e /ou maturação e (ii) esporos maduros e/ou em liberação.

Estatística circular foi utilizada para testar a ocorrência de sazonalidade nas fenofases (Morellato et al., 2000). Para cada fenofase foram calculadas a data média, a sincronia (r) e a concentração em torno da média utilizando utilizado o Teste Rayleigh (Z) através do programa Oriana 2.0 (Kovach, 2004). O teste Rayleigh (Z) calcula a probabilidade dos dados terem distribuição uniforme (hipótese nula), sendo que valores de probabilidade < 0,05 indicam que os dados não têm distribuição uniforme. Foi utilizada a correlação de Spearman (rs) para relacionar os fatores abióticos (fotoperíodo, pluviosidade e temperatura) e as fenofases (produção e senescência de frondes, produção e liberação de esporos)

RESULTADOS

Foram observadas 12 famílias de monilófitas e apenas uma de licófitas (Lycopodiaceae). As famílias que apresentaram maior riqueza foram Thelypteridaceae e

Pteridaceae (com três espécies cada). As espécies mais abundantes foram *Polybotrya goyazensis* com 75 indivíduos, *Adiantum tetraphyllum* (63) e *Cyathea delgadii* (62) (Tabela 3).

Todas as fenofases apresentaram padrões uniformes ao longo do período de estudo, portanto a comunidade não apresentou um padrão sazonal (Tabela 1; Figuras 1 e 2).

A fenofase senescência apresentou o mês de dezembro como data média para o índice de atividade e maio para o índice de intensidade, já o brotamento apresentou data média em maio, para os ambos os índices. As datas médias para produção de frondes férteis foram junho e maio, para o índice de atividade e para o índice de intensidade, respectivamente. Enquanto que frondes que apresentavam esporângios em liberação de esporos outubro e setembro (Tabela 1).

Com base nos valores de índice de intensidade, a liberação de esporos correlacionou-se com a temperatura mínima ($r_s = 0,59$; $p = 0,04$) e precipitação ($r_s = 0,57$; $p = 0,05$); enquanto senescência com temperatura média ($r_s = -0,64$; $p = 0,02$), mínima ($r_s = -0,85$; $p = 0$), precipitação ($r_s = -0,71$; $p = 0,01$), fotoperíodo ($r_s = -0,85$; $p = 0$); ao passo que a produção de frondes com temperaturas máxima ($r_s = 0,65$; $p = 0,02$) e média ($r_s = 0,69$; $p = 0,01$) (Tabela 2)..

Considerando-se os valores de índice atividade a produção de frondes correlacionou-se com a temperatura média ($r_s = 0,70$ $p = 0,01$) e com o fotoperíodo ($r_s = 0,61$ $p = 0,04$); já a liberação de esporos com as temperaturas máxima ($r_s = -0,78$ $p = 0$) e média ($r_s = -0,67$; $p = 0,02$); a senescência, por sua vez, correlacionou-se com a temperatura média ($r_s = -0,66$; $p = 0,02$) e com o fotoperíodo ($r_s = -0,76$ $p = 0$) (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Apesar de apresentar um padrão uniforme, a comunidade correlacionou-se com alguns dos fatores ambientais como temperatura, precipitação e fotoperíodo. Como boa parte das espécies ocorre próxima à área úmida correspondente a mata de galeria, o déficit hídrico observado no período junho-agosto aparentemente não afetou a comunidade.

Os avanços obtidos com este estudo podem auxiliar o manejo e a conservação dos grupos estudados dentro do PEMS. Além disso, demonstram a importância da manutenção da conservação do parque e principalmente das matas de galeria presentes dentro dele, uma vez que boa parte das espécies de monilófitas está restrita a esta área.

REFERÊNCIAS

- ARCAND, N. N. AND T. A. RANKER. Conservation biology. In: Ranker, T. A. and C. H. Haufler. eds. *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge University Press. Cambridge. 2008. p. 257–283
- GEORGE, L. O.; BAZZAZ, F. A. The fern understory as an ecological filter: emergence and establishment of canopy-tree seedlings. *Ecology*. 80 (3). pp. 833-845. 1999a.
- GEORGE, L. O.; BAZZAZ, F. A. The fern understory as an ecological filter: Growth and survival of Canopy- Tree Seedlings. *Ecology*. v.80, n.3, p. 846-856. 1999b.
- BUENO, B. Abundância e uso de habitats por aves frugívoras de dossel em remanescentes de cerrado, Campo Grande, MS, Brasil. 2010. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande (MS). 2010.

COLETI, R.C.F.B., LUCHMANN, R. & DAMBRÓS, S.R. Relatório de avaliação ambiental. Programa de desenvolvimento integrado e qualificação urbana do município de Campo Grande MS. 2007. Prefeitura Municipal de Campo Grande, Campo Grande.

MORAN, R. C. Diversity, biogeography, and floristics. In: RANKER, T.A. & HAUFLER, C.H. (Eds.). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 367-394. 2008.

MORELLATO, L.P.C., TALORA, D.C., TAKAHASI, A., BENCKE, C.C., ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V.B. 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. *Biotropica* 32: 811-823.

PALMA, L. T. Implementação do Parque Estadual Matas do Segredo como oportunidade de desenvolvimento local para as comunidades circunvizinhas. 2004. Universidade Católica Dom Bosco. Dissertação de mestrado. Campo Grande (MS). 2004.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L. Pteridófitas. In: Forzza R.C. et al. (eds.). *Lista de espécies da flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000007>. Acesso em 30/08/2012.

SALINO, A.; ALMEIDA, T.E. Pteridófitas ameaçadas de extinção em Minas Gerais. In: *Lista Vermelha das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. Ed (2) Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 2008.

SMITH, A.R., PRYER, K.M., SCHETTPELZ, E., KORALL, P., SCHEIDER, H. & WOLF, P.. A classification for extant ferns. *Taxon* v.55 p.705-731, 2006.

SCHMITT, J.L.& WINDISCH, P.G. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.19 p861- 867, 2005.

ANEXOS

Tabela 1. Data média (μ), mês equivalente (M), sincronia (r) e teste de Rayleigh (Z e p), das fenofases brotamento, senescência, frondes em produção de esporos, frondes em liberação de esporos. Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS), Campo Grande, MS.

| Fenofases | Índice de atividade | | | | | | Índice de intensidade | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------|------|-------|----------|--------|-----------------------|----------|------|--------|---------|--------|
| | μ | M | r | Z | p | X^2 | μ | M | r | Z | p | X^2 |
| Brotamento | 132.85° | maio | 0.11 | 23.60 | 5.65E-11 | 93.55 | 121,15° | maio | 0.17 | 68.13 | 0 | 292.38 |
| Senescência | 350.95° | dezembro | 0.18 | 87.01 | 0 | 374.96 | 9.82° | janeiro | 0.15 | 124.40 | 0 | 339.11 |
| Produção de esporos | 186.68° | julho | 0.03 | 1.10 | 0.34 | 93.96 | 135° | maio | 0.04 | 2.07 | 0.14 | 195.97 |
| Liberação de esporos | 283.25° | outubro | 0.08 | 15.84 | 1.32E-07 | 60.41 | 245.48° | setembro | 0.06 | 18.41 | 1.02E-8 | 102.41 |

Tabela 2. Correlações entre eventos fenológicos da comunidade de licófitas e monilófitas e variáveis ambientais, durante Junho/2012 – Julho/2013. Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS), Campo Grande, MS. * p < 0,05.

| Índice | Evento | T _{máx} | T _{méd} | T _{mín} | Precipitação | Fotoperíodo |
|-------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
| Intensidade | Produção de frondes | 0,65* | 0,69* | 0,45 | 0,03 | 0,52 |
| | Senescência de frondes | -0,44 | -0,64* | -0,85* | -0,71* | -0,85* |
| | Produção de esporos | -0,28 | -0,23 | 0,06 | 0,01 | 0,01 |
| | Liberação de esporos | -0,26 | -0,07 | 0,59* | 0,57* | 0,32 |
| Atividade | Produção de frondes | 0,58 | 0,70* | 0,57 | 0,06 | 0,61* |
| | Senescência de frondes | -0,55 | -0,66* | -0,57 | -0,29 | -0,76* |
| | Produção de esporos | -0,34 | -0,2 | 0,26 | 0,17 | 0,09 |
| | Liberação de esporos | -0,78* | -0,67* | 0,03 | 0,38 | -0,36 |

Tabela 3. Checklist das espécies de monilófitas e licófitas ocorrentes no Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS), Campo Grande, MS.

| Espécie | Família | Hábito |
|---|------------------|----------------------|
| Anemiaceae | | |
| <i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw. | Anemiaceae | Terrestre ereta |
| Aspleniaceae | | |
| <i>Asplenium serratum</i> L. | Aspleniaceae | Epífita |
| Blechnaceae | | |
| <i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) Hook | Blechnaceae | Hemiepífita |
| <i>Blechnum brasiliense</i> Desv. | Blechnaceae | Terrestre ereta |
| Cyatheaceae | | |
| <i>Cyathea delgadii</i> Sternb | Cyatheaceae | Terrestre ereta |
| <i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin | Cyatheaceae | Terrestre ereta |
| Lindsaeaceae | | |
| <i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd | Lindsaeaceae | Terrestre decumbente |
| Dryopteridaceae | | |
| <i>Polybotrya goyazensis</i> Brade | Dryopteridaceae | Hemiepífita |
| <i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl var. <i>meniscioides</i> | Dryopteridaceae | Terrestre ereta |
| Gleicheniaceae | | |
| <i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw | Gleicheniaceae | Terrestre decumbente |
| Marattiaceae | | |
| <i>Danaea nodosa</i> (L.) Sm. | Marattiaceae | Terrestre ereta |
| Hymenophyllaceae | | |
| <i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv. | Hymenophyllaceae | Epífita |
| <i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw. | Hymenophyllaceae | Terrestre decumbente |
| Lycopodiaceae | | |
| <i>Palhinhaea camporum</i> (B. Øllg. & P.G. Windisch) Holub | Lycopodiaceae | Terrestre decumbente |
| Polypodiaceae | | |
| <i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm. | Polypodiaceae | Terrestre ereta |
| Pteridaceae | | |
| <i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | Pteridaceae | Terrestre decumbente |
| <i>Pteris denticulata</i> Sw. | Pteridaceae | Terrestre decumbente |
| <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link | Pteridaceae | Terrestre decumbente |
| Thelypteridaceae | | |
| <i>Thelypteris leprieurii</i> var. <i>glandifera</i> A.R. Sm. | Thelypteridaceae | Terrestre ereta |
| <i>Thelypteris mosenii</i> (C. Chr.) C.F. Reed | Thelypteridaceae | Terrestre ereta |
| <i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston | Thelypteridaceae | Terrestre ereta |

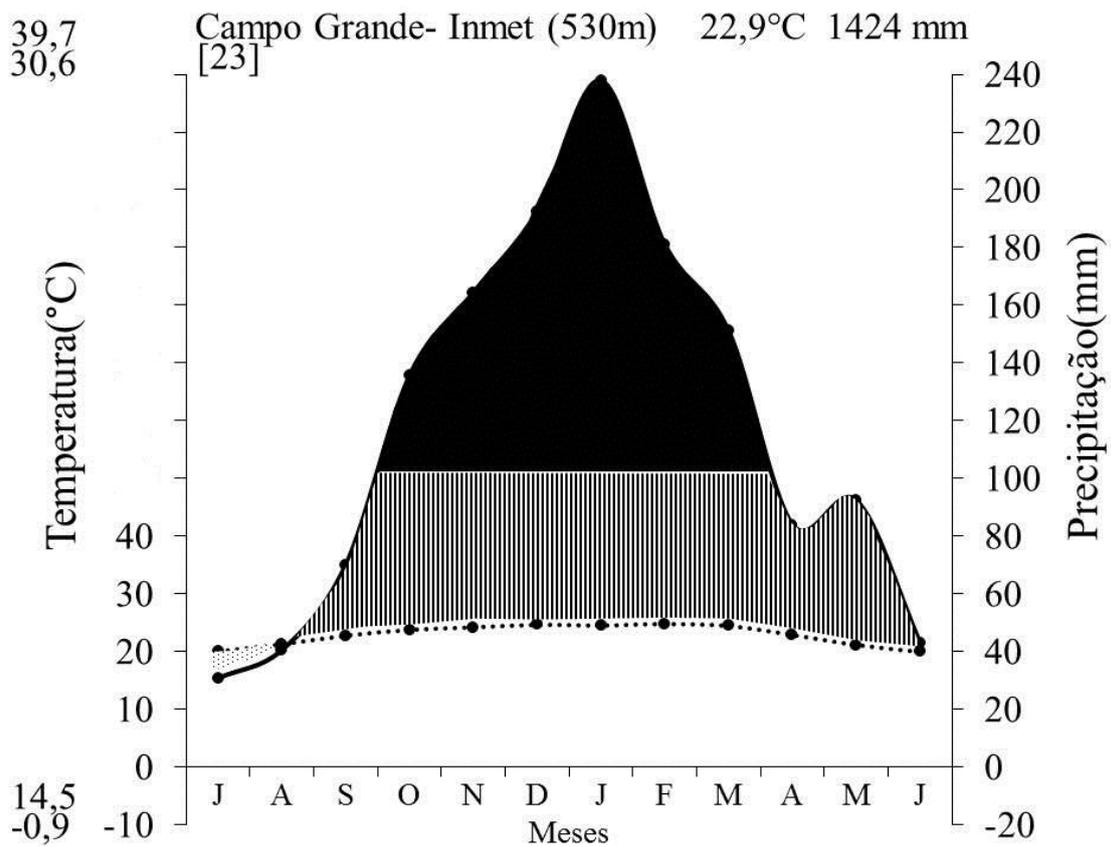


Figura 1. Diagrama climático (1967-1984 e 2006-2012), construído a partir dos dados obtidos de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (CEMTEC/INMET).

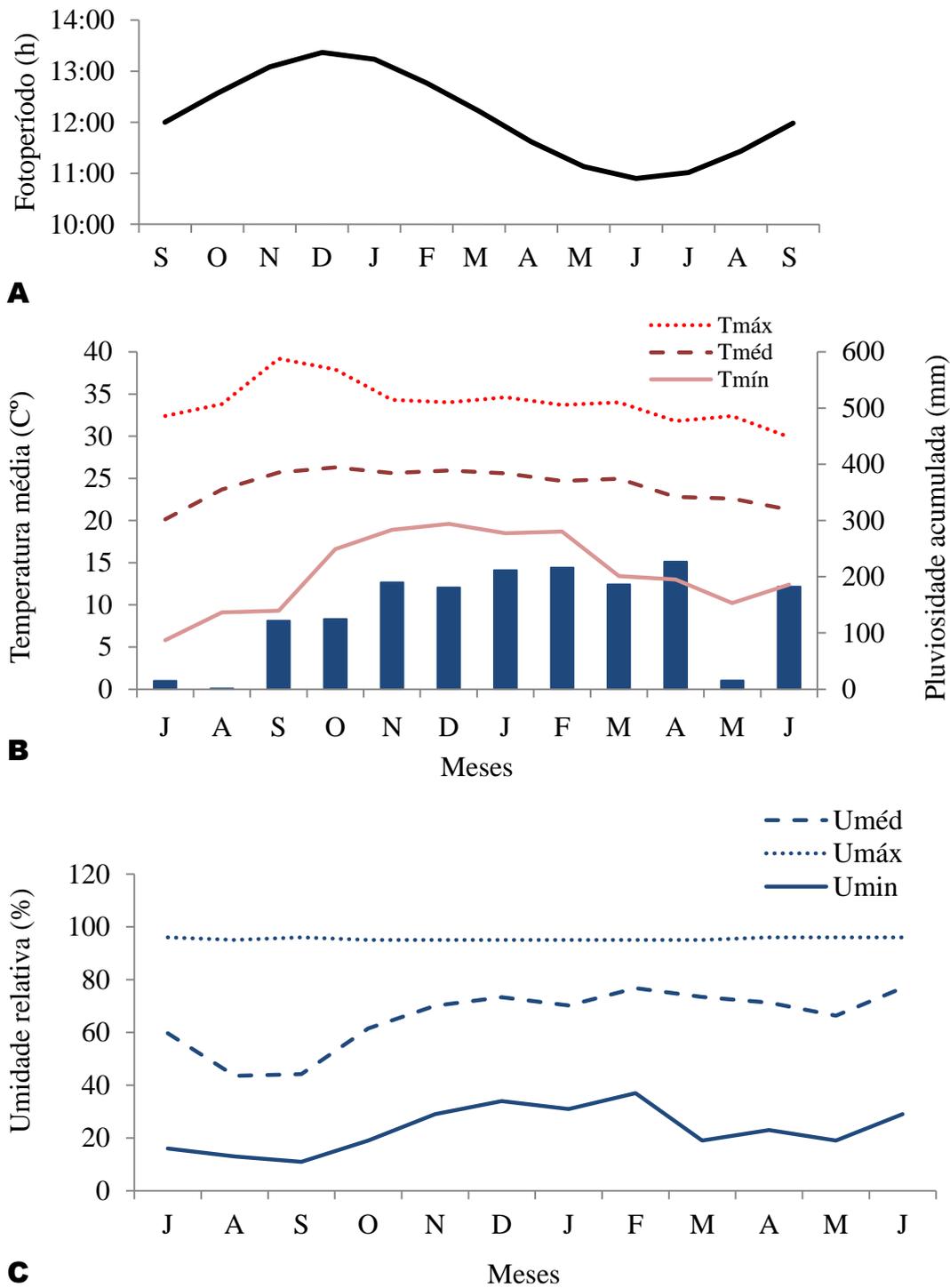


Figura 2. Fotoperíodo (A), climatograma (B) e umidade relativa (C) construído a partir dos valores obtidos de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, relativos ao período de estudo (Junho/2012 – Julho/2013) (CEMTEC/INMET).

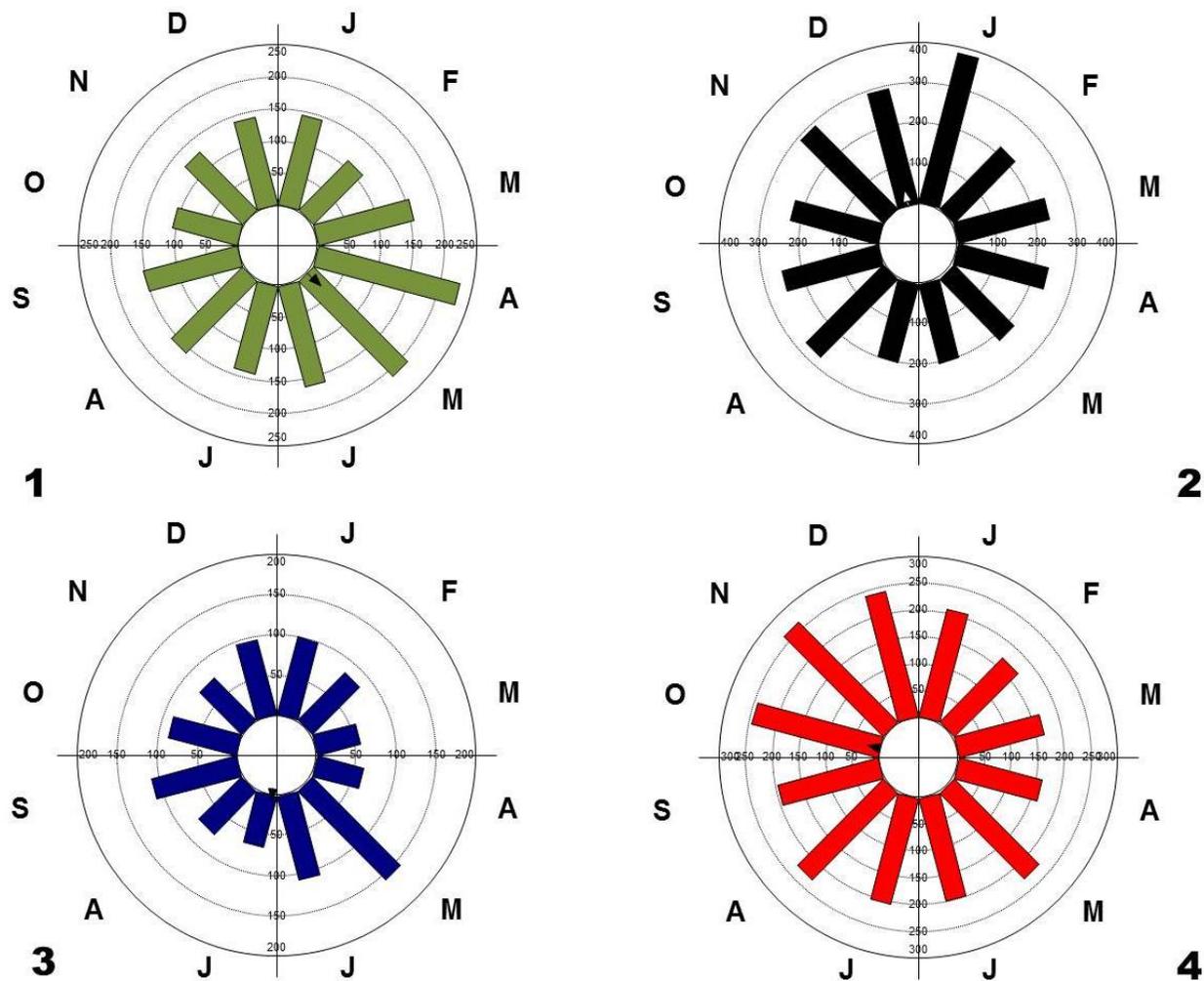


Figura 3 Histograma circular do índice de atividade mensal das fenofases: brotamento(1), senescência(2), frondes em produção de soros(3), frondes em liberação de esporos (4). Relativos ao período de Junho/2012 – Julho/2013. Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS), Campo Grande, MS.

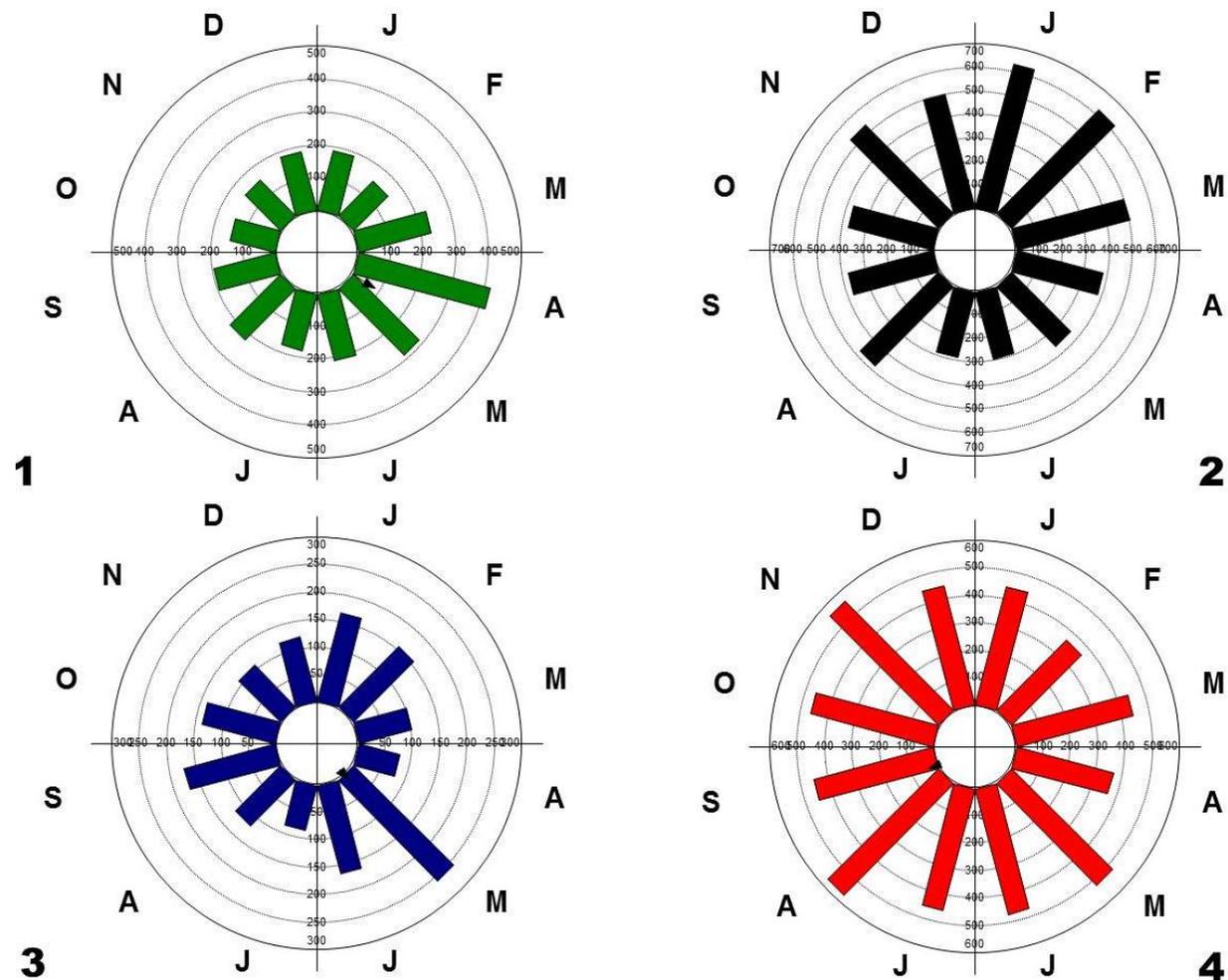


Figura 4. Histograma circular do índice de intensidade mensal das fenofases: brotamento(1), senescência(2), frondes em produção de soros(3), frondes em liberação de soros (4). Relativos ao período de Junho/2012 – Julho/2013. Parque Estadual Matas do Segredo (PEMS), Campo Grande, MS.