

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS CAMPUS IV
CHAPADINHA/MA
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JULIANA RODRIGUES DA SILVA

**FAMÍLIAS DE LEPIDOPTERA ASSOCIADAS À TERMELÉTRICA (COMPLEXO
PARNAÍBA III), SANTO ANTÔNIO DOS LOPES – MA, BRASIL**

Chapadina - MA

2017

JULIANA RODRIGUES DA SILVA

**FAMÍLIAS DE LEPIDOPTERA ASSOCIADAS A TERMELÉTRICA (COMPLEXO
PARNAÍBA III), SANTO ANTÔNIO DOS LOPES – MA, BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do grau de Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador:

Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva.

Co orientador:

Pro. Dr. Regis Catarino da hora

Chapadinha - MA

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo (a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Silva, Juliana Rodrigues.

Famílias de Lepidoptera associadas à termelétrica (Complexo Parnaíba III), Santo Antônio dos Lopes - MA, BRASIL / Juliana Rodrigues Silva. - 2017.

32 f.

Coorientador (a): Regis Catarino da Hora.

Orientador (a): Cláudio Gonçalves da Silva.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2017.

1. Biodiversidade. 2. Borboleta. 3. Insecta. 4. Mariposa. 5. Praga. I. Catarino da Hora, Regis. II. Gonçalves da Silva, Cláudio. III. Título.

DEDICATORIA

Dedico esse trabalho primeiramente Deus, pois sem ele nada disso seria possível.

Em memória de Edmar Alves dos Santos (Irmão)

Aos meus Pais, Antônio José e Elza Maria, ao meu irmão Júlio César Rodrigues, por estarem sempre comigo, pelo esforço dedicação e paciência ao longo dessa caminhada.

Em especial aos meus Padrinhos (as) Francisca Carneiro, Armando Lisboa e minhas Tias Beatriz Viana e Francisca Viana, por me encorajar sempre.

“A uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade a energia atômica: a
VONTADE”.

Albert Einstein

**FAMÍLIAS DE LEPIDOPTERA ASSOCIADAS A TERMELÉTRICA
(COMPLEXO PARNAÍBA III), SANTO ANTÔNIO DOS LOPES – MA, BRASIL**

Juliana Rodrigues da Silva¹; Cleberton Moraes Silva Rabelo²; Karen Nielly Machado Rubim³;
Lourizan Alves Silva⁴; Regis Catarino da Hora⁵ e Cláudio Gonçalves da Silva⁶

RESUMO

Este estudo teve como objetivo conhecer a diversidade biológica de lepidópteros (Insecta: Lepidoptera), capturados com auxílio de armadilhas modelo Malaise, em área de termelétrica, localizada no município de Santo Antônio dos Lopes- MA. As coletas foram realizadas mensalmente no período entre março a dezembro de 2015 no entorno do empreendimento. Durante o período de março a dezembro de 2015, foram capturados 4.506 espécimes de lepidópteros distribuídos entre 23 famílias. Deste total, as famílias mais abundantes foram: Pyralidae, Noctuidae, Pieridae, Hesperiiidae, Brassolidae, Gelechiidae e Satyridae, as quais foram representadas por: n=1806 (40,07%), n=600 (13,31%); n=592 (13,13%),n=344(7,63%); n=273 (6,05%); n=261 (5,79%); n=231 (5,12%) indivíduos capturados, respectivamente. Além desses artrópodes destacam-se ainda a ocorrência de insetos incomuns pertencentes às famílias Pterophoridae, Yponeumatidae, e Sessidae, foram coletados apenas um exemplar de cada família. A redução da densidade populacional dos insetos está relacionada com os fatores abióticos.

Palavras chave: Biodiversidade. Borboleta. Insecta. Mariposa. Pragas.

ABSTRACT

This study aimed to know the biological diversity of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera), captured with the aid of Malaise model traps, in a thermoelectric area, located in the municipality of Santo Antônio dos Lopes - MA. The collections were carried out monthly in the period between March and December 2015 around the project. During the period from March to December 2015, 4,506 lepidopteran specimens were distributed among 23 families. The most abundant families were: Pyralidae, Noctuidae, Pieridae, Hesperidae, Brassolidae, Gelechiidae and Satyridae, which were represented by: n = 1806 (40.07%), n = 600 (13.31%); N = 592 (13.13%), n = 344 (7.63%); N = 273 (6.05%); N = 261 (5.79%); N = 231 (5.12%) individuals captured, respectively. In addition to these arthropods, the occurrence of unusual insects belonging to the families Pterophoridae, Yponomeutidae, and Sesiidae are also highlighted. Only one specimen of each family was collected. The reduction of the population density of the insects is correlated with the abiotic factors.

Keywords: Biodiversity. Butterfly. Insecta. Moth. Pests.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Localização da área de estudo, município Santo Antônio dos Lopes – MA.....	13
Figura 2 - Área da Usina Termelétrica ENEVA (Complexo Parnaíba III), Santo Antônio dos Lopes-MA.....	14
Figura 3 Armadilha de interceptação de voo modelo <i>Malaise</i> , montada no entorno do empreendimento (Complexo Parnaíba III) em Santo Antônio dos Lopes-MA.....	15
Figura 4: Abundância das principais famílias de Lepidoptera, associadas à área de termelétrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes - MA. Março a dezembro de 2015.....	18
Figura 5: Associação entre abundância das famílias de Lepidoptera e o fatores abióticos, associados à área de termelétrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes – MA.....	21

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Biodiversidade de famílias lepidoptera (Insect), associados a área determelétrica, (Complexo Parnaíba III). Santo Antônio dos Lopes-MA; 2015.....	16

SUMÁRIO

Pág.

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	13
2.2 Métodos de coleta dos insetos.....	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
3.1 Composição Entomofauna.....	16
3.2 Abundância das principais famílias.....	18
3.3 Influência dos fatores abióticos.....	20
4 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
ANEXOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Os insetos são um dos táxons mais biodiversos do planeta, podendo ser encontrados em praticamente todos os ecossistemas. São considerados relevantes, pois podem atuar: na ciclagem de nutrientes, dispersão de fungos, polinização de plantas e ainda servir como fonte de alimento para várias espécies de animais (GULLAN E CRANSTON, 2008), incluindo o ser humano.

Além disso, várias espécies dessa classe são comumente usadas em estudos de impacto ambiental, pois apresentam características importantes como: alta densidade populacional, grande diversidade de espécies e por possuírem habilidade para dispersão e seleção de hospedeiros, havendo resposta de qualidade e quantidade de recursos disponíveis, além da dinâmica populacional. (THOMANZINI E THOMANZINI; 2002).

Dentre estes organismos podemos destacar aqueles pertencentes à Ordem Lepidoptera (borboletas e mariposas), considerada a segunda maior dentro da classe, com cerca de 174.000 espécies descritas. Há registros de espécies adaptadas a viverem em baixas altitudes, podendo ser encontrados desde o nível do mar até a cerca de 5.000 metros de altitude (AGUIAR et al.,2009, GRIMALDI & ENGEL, 2005).

As borboletas, por exemplo, tem sido considerado um importante grupo a ser utilizado em estudos de conservação e como indicadores para monitoramento ambiental (BROWN & FREITAS, 1999). Porém, devido às atividades degradativas humanas, como por exemplo, a destruição de habitats tem contribuído para a redução taxonômica desse grupo (KREMEN, NEW,1992; FREITAS,2011), obrigando-os a muitas vezes a buscarem novos ambientes para se estabelecerem.

A necessidade do uso do solo, vinculado a uma má utilização, acompanhados do crescimento populacional humano desordenado, resulta na maioria das vezes na fragmentação dos habitats naturais, ocasionando modificações profundas na dinâmica das populações tanto dos animais quanto dos vegetais, o que pode conseqüentemente resultar no isolamento e até mesmo extinção de espécies (SILVA, MARCELO MUNIZ; 2009).

Tendo em vista a alta abundância dos lepidopteros presente na área da empresa ocasionando problemas para o funcionamento da mesma, faz se necessário investigar os fatores que podem estar influenciando na alta densidade desses insetos associados a área da termelétrica do Complexo Parnaíba III.

Este estudo tem a importante relevância de realizar um levantamento das espécies de Lepidoptera, que ocorrem no município de Santo Antônio dos Lopes- MA, gerando assim uma importante contribuição, para o conhecimento sobre a distribuição e abundância das espécies de famílias de lepidóptera existente nessa região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado, no município de Santo Antônio dos Lopes – MA, (Figura 1), localizada a 13,3km centro urbano, na estrada que dá acesso à BR135, no km 277 a uma distância de 286 km de São Luís, o experimento foi conduzido na área da Usina Termelétrica (Complexo Parnaíba III), (Figura 2) Latitude: 4° 51'50" Sul e longitude: 44° 21' 17" Oeste.

A vegetação que consta no entorno do empreendimento é classificada como área de transição entre a Floresta Amazônica Maranhense e o Cerrado, trata-se de uma floresta equatorial aberta, ou, ombrófila aberta que envolve parte do leste, abrangendo a parte central do estado, a vegetação típica apresenta babaçuais, palmeiras e gramíneas, (NASCIMENTO, 2001), com clima tropical e médias anuais de pluviosidade de 1457 mm e temperatura média anual em torno dos 27°C segundo a classificação de Köppen 1948.



Figura 1. Localização do município de Santo Antônio dos Lopes-MA. Fonte: <http://www.culturamaranhense.com.br/cidades/2016>



Figura 2. Área da Usina Termelétrica ENEVA (Complexo Parnaíba III), Santo Antônio dos Lopes-MA.
Fonte: <https://ejatlas.org/conflict/thermoelectric-complex-parnaiba>

2.2 Métodos de coleta dos insetos

O experimento foi desenvolvido no período de março a dezembro de 2015, com a instalação de 24 armadilhas, distribuídas em 7 pontos, na área de vegetação do entorno da empresa, visando a maior interceptação de insetos, com 3 armadilhas do modelo Malaise (Figura 3), por ser um tipo de armadilha de interceptação de voo, eficiente para coleta de insetos.

Essa armadilha consiste de uma tenda aberta com uma ou mais divisórias, com suas laterais de cor escura na tonalidade preto e uma cobertura inclinada de cor clara (branca), para direcionar os insetos a subirem ao frasco coletor, que pode ser total ou parcialmente transparente, situado na parte mais alta, contendo substância fixadora como álcool etílico 70%.

O contraste de cor entre a parte inferior e a parte superior, é extremamente importante para induzir os insetos a subirem em direção a luz, podendo permanecer montada, durante o dia e a noite, para uma otimização de coleta, deve-se montar a armadilha transversalmente a caminhos, em áreas abertas, preferencialmente, deve-se montar, em sentido transversal ao do vento, já, em áreas fechadas, de floresta, recomenda-se orientar o frasco coletor no sentido de maior luminosidade, para uma otimização de coleta. (GRESSITT; GRESSITT, 1962; MASNER; GOULET, 1981; KOJIMA; ACHTERBERG, 1997).



Figura3: Armadilha de interceptação de voo modelo *Malaise*, montada no entorno do empreendimento (Complexo Parnaíba III) em Santo Antônio dos Lopes-MA
Fonte: Silva. A. L

As coletas foram realizadas mensalmente com reposição de álcool e armadilhas danificadas, em cada mês os insetos capturados foram retirados e encaminhados para o laboratório de Entomologia Básica e Aplicada (LEBA) do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais localizado na Universidade Federal do Maranhão no município de Chapadinha, onde foi realizada a triagem, montagem e identificação dos artrópodes ao nível de família, em que permanecem armazenados para posterior consulta e maior detalhamento na identificação.

Para a identificação do material a nível de família, foram utilizado as chaves entomológicas, LEITE, G. L.D.; & MENDES DE SÁ, V.G.; (**Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies**. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. Montes Claros / MG.2010); GALLO, D.; O. NAKANO; S. SILVEIRA NETO; R. P. L. CARVALHO; G. C. DE BAPTISTA; E. BERTI FILHO; J. R. P. PARRA; R. A. ZUCCHI; S. B. ALVES; J. D. VENDRAMIM; L. C. MARCHINI; J. R. S. LOPES & C. OMOTO. 2002. Entomologia Agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920 p; TRIPLEHORN, CHARLES A. Estudo dos insetos. 7ª, Edição, NORMAN F. JONHSON; [tradução alltasks] São Paulo: Cengagelearning, 2011.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição Entomofauna

Durante o período de março a dezembro de 2015, foram capturados 4.506 espécimes de lepidópteros distribuídos entre 23 famílias, conforme demonstrada (tabela 1). Deste total, as famílias mais abundantes foram: Pyralidae, Noctuidae, Pieridae, Hesperidae, Brassolidae, Gelechiidae e Satyridae, as quais foram representadas por: n=1806 (40,07%); n=600 (13,31%); n=592 (13,13%); n= 344(7,63%); n=273 (6,05%); n=261 (5,79%); n=231 (5,12%); indivíduos capturados, respectivamente. Além desses artrópodes destacam-se ainda a ocorrência de insetos incomuns pertencentes às famílias Pterophoridae, Yponeumatidae, e Sesiidae, foram coletados apenas um exemplar de cada família.

Tabela 1. Biodiversidade de famílias lepidoptera (Insect), associados a área de termelétrica, (Complexo Parnaíba III). Santo Antônio dos Lopes-MA; 2015.

Famílias	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Arctiidae	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	8
Bombycidae	7	3	5	0	0	0	9	0	1	2	27
Brassolidae	9	19	6	195	1	0	2	6	35	0	273
Castiniidae	71	3	0	0	0	0	0	0	0	0	74
Crambidae	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	6
Ctenuchidae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Gelechiidae	260	1	0	0	0	0	0	0	0	0	261
Geometridae	0	0	21	4	3	0	0	0	0	0	28
Hesperidae	1	87	33	203	5	0	11	4	0	0	344
Lycaenidae	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Megalopigydidae	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Nymphalidae	1	13	0	28	1	0	1	0	19	0	63
Noctuidae	10	243	88	246	0	0	5	0	0	8	600
Papilionidae	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	12
Pieridae	48	65	33	336	100	0	9	1	0	0	592
Pterophoridae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pyralidae	116	251	229	1016	191	0	1	1	1	0	1806
Saturniidae	0	36	3	43	0	0	2	0	0	0	84
Satyridae	16	143	11	31	24	0	5	1	0	0	231
Sesiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Sphingidae	48	10	11	0	0	0	1	0	0	0	70
Thyrididae	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	7
Yponeumatidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	592	908	448	2104	325	0	50	13	56	10	4506

Schmidt (2012); estudando a composição faunística de lepidópteros em um fragmento de Mata Atlântica, localizado no perímetro urbano da cidade de Seara em Santa Catarina, durante o período de dezembro de 2010 a novembro de 2011, registrou 274 indivíduos, distribuídos entre cinco famílias: Nymphalidae, representada por 242 indivíduos (88,32%), Riodinidae, com 26 indivíduos (9,48%), Pieridae com 4 indivíduos (1,45%), Papilionidae com um indivíduo (0,36%) e Hesperidae também com um indivíduo (0,36%).

A autora ressalta que ocorrência dessas famílias estão associados, pela fragmentação da área, pela ação antrópica na área a sazonalidade interferem relativamente na abundância dos mesmos.

Pereira (2011); ao estudar a composição faunística de lepidópteros em um fragmento de Floresta do Parque municipal no Bosque John Kennedy, situado no município de Araguari, Minas Gerais, no período entre janeiro a julho de 2007, registrou 376 indivíduos distribuídos entre 27 espécies e quatro famílias, destacando-se: Nymphalidae n=295, Pieridae n=47, Papilionidae n=12, Hesperidae n=10.

O autor relata que o número baixo de espécies de borboletas do presente estudo, em comparação a outros estudos, está relacionado a vários fatores, tais como: à metodologia de captura, ao tamanho pequeno do parque, a grande distância do fragmento de outras manchas de floresta e/ou até mesmo a grande influência antrópica inerente a este tipo de ambiente urbano.

Bordoni (2007); em seus estudos realizados na Reserva Florestal da CROS Mineradora, zona rural do município de Montes Claros, norte de Minas Gerais, em área de transição entre Cerrado e Floresta Estacional Decidual, no período de abril de 2005 a março de 2006, registrou 1.568 indivíduos, pertencentes a 48 espécies de Nymphalidae, sendo que no bioma cerrado foram coletados 816 indivíduos, e na mata seca foram coletadas 752, ressaltando o total de 40 espécies semelhantes nos dois ambientes, foi observado um decréscimo tanto para a riqueza quanto para a abundância de borboletas durante os meses de junho a novembro, meses correspondentes ao período em que a precipitação média mensal influenciou a riqueza ($F = 38,85$; $p = 0,001$) e a abundância ($F = 53,45$, $p = 0,001$) de borboletas.

Segundo o autor foi observado que a precipitação média mensal, influenciou, tanto na riqueza, quanto na abundância, dos espécimes coletados, comprovando que os fatores abióticos interferem, no desenvolvimento dos mesmos.

Ritter, (2007); em experimento realizado no Jardim Botânico, do campus de Camobi da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no município de Santa Maria, RS, foram realizadas semanalmente observações, durante o período de março de 2006 a março de 2007, nos horários de maior atividade das borboletas (das 9h às 15h), com duração de aproximadamente 1h/dia de observação, resultando em 108 horas de observação, em que foram registradas 1120 visitas de borboletas das quais foram 39 espécies identificadas, respectivamente como: Nymphalidae que teve maior número de visitas registradas com (465), seguida de Hesperidae (375), Pieridae (257), Papilionidae (12) e Lycaenidae (11), esses valores estão associados a vegetação, e refletem a representatividade dessas famílias , para a composição faunística no Brasil.

Segundo a autora essa abundancia está relaciona com a vegetação local que favoreceu o desenvolvimento das espécies, e que esses valores refletem na representatividade das mesmas para a composição faunística no Brasil.

3.2 Abundância das principais famílias

Em relação às famílias mais representativas neste estudo foram constatadas: Pyralidae, Noctuidae, Pieridae, Hesperidae, Brassolidae, Gelechiidae e Satyridae (Figura 4)

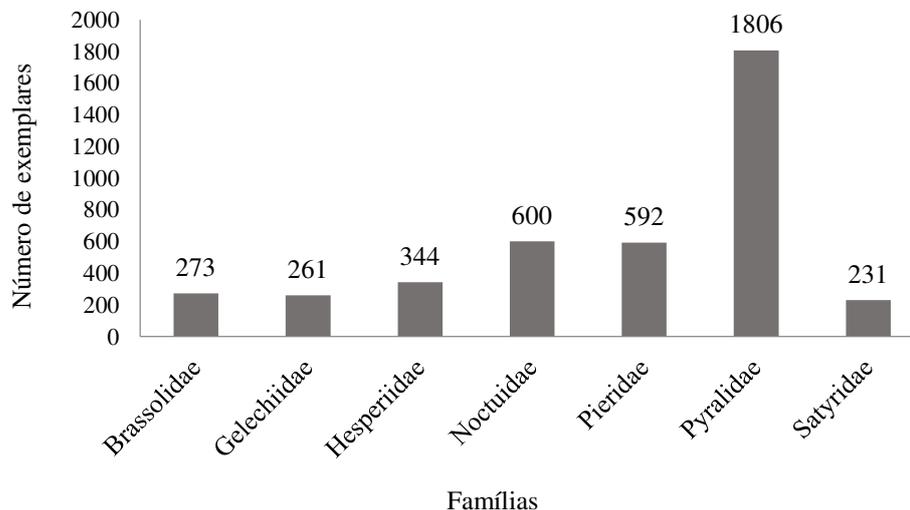


Figura 4: Abundância das principais famílias de Lepidoptera, associadas à área de termoeletrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes – MA

Pyralidae é considerada a terceira maior dentro da Ordem, encontrando-se dividida em duas subfamílias, Galleriinae e Pyralinae, com mais de 1.375 espécies (TRIPLEHORN,

2011), consistem em mariposas de pequeno porte, com tamanho variando entre 1,5 a 2,5cm de envergadura.

São insetos relativamente delicados de coloração geralmente pardacenta, sombrias ou pouco vistosas, variam muito nos aspectos de veneração e hábitos. Popularmente conhecidas como mariposas com focinho e mariposas das gramíneas, são consideradas pragas agrícolas, de grande importância econômica para várias culturas (CONSTANTINO, 2002).

Noctuidae compreende a maior família de lepidópteros com 21mil espécies descritas e é subdividida em: Herminiinae, Strepsimaninae e Hypeninae, que são mariposas primitivas. São representadas por insetos de tamanho variado, sendo que as maiores podem chegar a cerca de 30 cm de envergadura e as de pequeno porte em torno de 1,5cm de envergadura. Os adultos geralmente são robustos e de coloração cinzenta, possuem hábitos principalmente noturnos e sendo atraídas pela luminosidade.

No período larval, são consideradas pragas, possuindo dessa forma grande importância econômica devido ao fato de que suas lagartas são fitófagas, e podem se alimentar de caules, brotos, raízes, flores, frutos e sementes de diversas culturas de potencial econômico, como: cacaueteiro, algodoeiro, milho, tomate, arroz, cana-de-açúcar, trigo e detritos e algumas espécies atuam como predadoras, alimentam se de plantas cultivadas, (HOLLOWA Y. ET AL. 1992).

Pieridae que se divide em quatro subfamílias: Dismorphiinae, Coliadinae, Pierinae, e Pseudopontiinae, são insetos que possuem ampla distribuição geográfica, com ocorrência em praticamente todos os continentes, exceto na Antártida. É representada por borboletas com grande diversidade de espécies, com aproximadamente 65 delas descritas para o Brasil, com 323 (Brown Jr., 1996).

Mas recentemente este número foi elevado para 339 (Lamas, 2004), espécies com representatividade de 26,1 %, das espécies da fauna. Estes artrópodes têm grande diversidade de cores, porém, a maioria tem como predominante o amarelo, alaranjado ou branco, sendo que algumas delas são consideradas pragas agrícolas de grande relevância (GALLO, 2002).

Hesperidae compreende cerca de 3.000 espécies, representadas por borboletas cujo tamanho pode variar entre 4,5 a 6 cm de envergadura, divide-se em duas subfamílias Pyrrhopyginae e Pyrginae as quais são conhecidas popularmente como “diabinhos” devido ao seu voo rápido e errático, com corpo relativamente robusto, de cores geralmente cinzas

ou marrom, possuem hábitos crepusculares, voam nas primeiras horas do dia e no final da tarde (TRIPLEHORN, 2011).

Brassolidae é composta por borboletas de grande porte, medindo cerca de 10 cm de envergadura, possuem coloração geralmente preta, amarela marrom e azul, as larvas também são de grande porte medindo cerca de 10 cm as quais possuem na sua grande maioria hábitos gregários, alimentam se de modo geral de plantas monocotiledôneas, atacam principalmente coqueiros, palmeiras. (CASAGRANDE, 1979).

Gelechiidae é uma das maiores famílias dos microlepidopteros de mariposas, com cerca de 850 espécies, são muito comuns, suas larvas possuem hábitos alimentares bastante variados, sendo que algumas delas são minadoras de folhas, outras formam galhas, muitas dobram ou enrolam folhas, podendo ser encontrada atacando várias espécies de gramínea (GALLO, 2002).

Satyridae possuem ampla distribuição geográfica, com mais de 2400 espécies registradas no mundo, cerca de 600 delas encontram-se com registro para os Neotrópicos e ainda tem sido constatadas novas espécies. Os satiríneos estão distribuídos nas tribos Haeterini, Elymniini e Satyrini, (Lamas, 2004).

São representadas, por borboletas de pequeno e médio porte, possuem coloração acinzentada, acastanhada ou marrom, com manchas brancas ou amarelas, semelhantes a olhos, nas asas, possuem uma fileira de manchas pretas na extremidade das asas, conhecida popularmente como ninfas da mata e árticas, algumas espécies desta subfamília são silvestre possuem voo rápido e o hábito de pousar em tronco de árvores, suas larvas alimentam se de gramíneas (TRIPLEHORN, 2011).

A entomologista Francisca Carolina do Val, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, explica que os insetos noturnos se orientam pela luz do luar, como exemplo, quando vão caçar, têm de voar em uma certa direção com relação à lua para retornar ao seu habitat, como a lua está muito longe, e a distância que o inseto percorre é suficientemente pequena para que seu ângulo em relação a ela não mude.

Entretanto, uma fonte luminosa na terra, mais intensa que a luz da lua, acaba por confundi-los. Isso acontece porque, aproximando-se ou afastando-se dessa fonte luminosa, o ângulo irá variar bastante. “Para mantê-lo constante, como faz em relação à lua, o inseto precisa corrigir sua rota de voo a certos intervalos. Por isso, ele voa em espirais cada vez menores até colidir com a fonte”. Geralmente são as mariposas, besouros, formigas aladas e alguns mosquitos, entre outros, as vítimas ideais desse tipo de armadilha.

3.3 Influência dos fatores abióticos

Em relação ao período com maior incidência desses insetos, foi constatada um elevado pico entre os meses de março a junho de 2015, que refere se, às meses com maior precipitação ao longo do ano, e que corresponde ao período chuvoso na região de São Antônio do Lopes, MA, havendo redução da densidade populacional destes artrópodes nos meses seguintes (Figura 5).

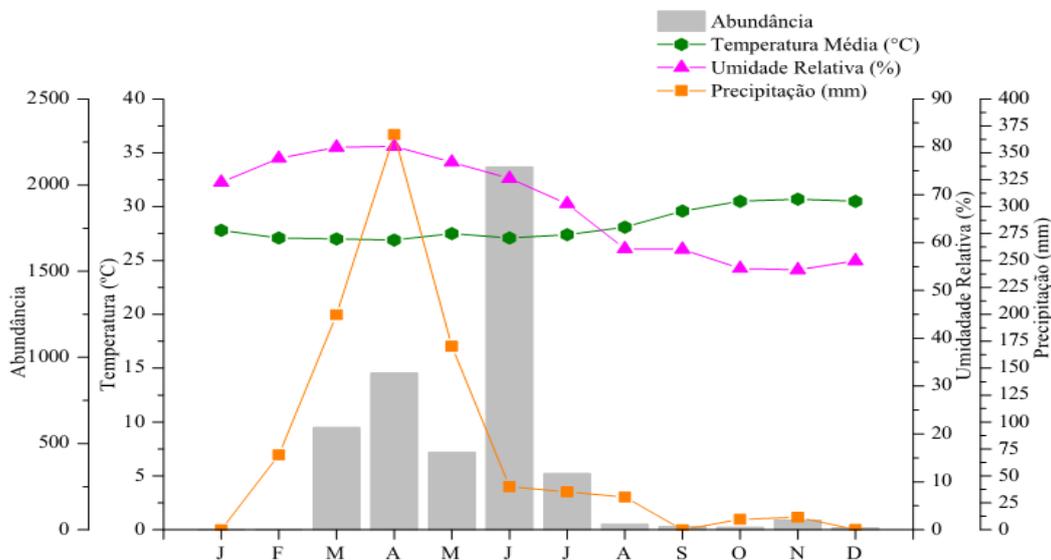


Figura 5: Associação entre a abundância das famílias de Lepidoptera e os fatores abióticos, associados à área de termoeletrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes – MA/ 2015.

A área de estudo apresenta uma cobertura vegetal com aproximadamente 80% de predomínio de *Orbignyasp.*, (babaçu), seguido de Poaceae (as gramíneas), *Turnera sp.*, *Lantana*. e *Croton sp.*, no período de março e abril esses indivíduos estavam em floração, a vegetação local e um dos fatores que favoreceu e influenciou diretamente na abundância e no desenvolvimento desses insetos, devido ao seu modo alimentar, por serem pragas de potencial econômico associados aos fatores climáticos ao longo do ano na região.

A relação entre Lepidoptera e os fatores abióticos, mostra-se que os maiores picos populacionais ocorrem no período chuvoso, mas teve o pico máximo em junho com média de 24,7% dos indivíduos coletados, onde se tinha uma precipitação de 35,2 mm, temperatura média de 27,1 °C, umidade relativa média de 73,4% enquanto que no período

seco teve os menores índices de coletas, sendo estes, nos meses de setembro e outubro que apresentou respectivamente, precipitação de 9,6 e 11,6 mm, temperatura média de 29,6 e 30,6 °C, umidade média de estava em entre 58,6 e 54,6%.

Silveira Neto (1976), afirma que em época seca, algumas espécies não são capturadas devido ao fato de migrarem para outros locais ou mesmo por utilizar estratégias fisiológicas como a inatividade e a diapausa durante este período, o que pode garantir maior sucesso a esse grupo de insetos, no momento em que as condições ambientais forem mais favoráveis ao seu desenvolvimento, e que os fatores abióticos estão correlacionados na abundância e desenvolvimento das espécies.

4CONCLUSÃO

Os piralídeos foram a taxocenose mais abundante na área do entorno do empreendimento.

A redução da densidade populacional dos insetos está correlacionada com os fatores abióticos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. S. & LINS, L. V. (Orgs.) Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas da Fauna de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. CÂMARA, I. G. 1991. Plano de Ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo.
- BORDONI, E.; OLIVEIRA, V.; H.; F.; MADEIRA, B.; G.; Variação temporal e efeito da participação e temperatura na diversidade de borboletas fugívoras(Lepidoptera: Nymphalidae) em área de transição entre cerrado e a floresta descídua. Sociedade de Ecologia do Brasil; Congresso de Ecologia do Brasil;23 a 28 de setembro 2007 Caxambu-MG.
- BROW, K. S. JR. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. In: MARTOS, H. L.; MAIA, N. B. (Ed.) Indicadores ambientais. Sorocaba: PUCC/Shell Brasil. 1997b. Cap.22, p. 143-155.
- BROWN, K. S. JR.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil – Invertebrados Terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999.
- BROWN Jr., K. S. & FREITAS, A. V. L. 2000a. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12: 71-116.
- BROWN Jr., K. S.; MIELKE, O. H. H. & CASA GRANDE, M. M. 1988. Espécies de Lepidóptera, Ameaçadas no Estado de Minas Gerais. Pp. 512-559 *in* MACHADO, A. B. B.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B
- CASAGRANDE, M.M. 1979. Sobre Coligo beliro (Illiger).I: Taxonomia, Biologia, Morfologia das Fases Imaturas e Distribuições Espacial e Temporal (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro, 39 (I): 173-193.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R., BROWN JR., K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLENJR., L. RUDRAN, R.; VALADARES-PADUA, C (Ed.). Manual Brasileiro em Biologia da Conservação. Curitiba: Editora da UFPR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 125-148.

FREITAS, A.; V.; L.; FILHO, O.; J.; M.; Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros / Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 124 p. : il. color. ; 29,7 cm. (Série Espécies Ameaçadas; 13).

GALLO, D.; O. NAKANO; S. SILVEIRA NETO; R. P. L. CARVALHO; G. C. DE BAPTISTA; E. BERTI FILHO; J. R. P. PARRA; R. A. ZUCCHI; S. B. ALVES; J. D. VENDRAMIM; L. C. MARCHINI; J. R. S. LOPES & C. OMOTO. 2002. Entomologia Agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920 p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, R. S. 2008. The Insects; na Outline of Entomology. blackwell science, oxford, uk, 470pp.

GRESSITT, J. L; GRESSITT, M. K. 1962. Uma armadilha melhorada do Malaise. Pac. Insects, v. 4, n. 1, p. 87-90, 1962.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. Evolution of the Insects. Cambridge University Press, 2005.

HOLLOWAY, J.O. & H.S. BARLOW. 1992. Potential for loss of biodiversity in Malaysia, illustrated by the moth fauna, p. 293-311. In: A. AZIZ; S.A. KADIR & H.S. BARLOW (Eds). Pest management and the environment in 2000. Wallingford, CAB International & Agricultural institute of Malaysia, 401 p.

HOLLOWAY, J.D.; J.D. BRADLEY & DJ. CARTER. 1992. II E Guides to Insects of Importance to Man. 1. Lepidoptera. London, The Natural History Museum, 263p.

IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE.; Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>.

KREMEN, C. 1992 Avaliação das propriedades dos indicadores de aglomerados de espécies para monitoramento de áreas naturais. EcoI. Appl., Washington, DC, 2 (2): 203-217. 1994 Biological.

LAMAS, G. Checklist: Part 4A. Hesperioidea – Papilionoidea. In: HEPPNER, J. B. (Ed.). Atlas of Neotropical Lepidoptera. Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers, Gainesville, USA, 2004. p. 1-439.

LEITE, G. L. D. Entomologia Básica: Universidade Federal de Minas Gerais/Instituto de Ciências Agrárias.

LEITE, G. L.D.; & MENDES DE SÁ, V.G.; Apostila: Taxonomia, Nomenclatura e Identificação de Espécies. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de ciências agrárias. Montes Claros / MG. 2010.

LEWINSOHN, T.M; FREITAS, A.V.L. & PRADO, P.I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. Megadiversidade, v.1, n.1, p.62 – 69, 2005.

LIMA, C. INSETOS DO BRASIL, 5.º Tomo. Escola Nacional de Agronomia série didática n.º 7 –356.

LIMA, C. INSETOS DO BRASIL, 7.º Tomo. Escola Nacional de Agronomia série didática n.º 9- 1952.

NASCIMENTO, MARIA NADIR. Geografia do Maranhão. São Paulo: FTD, 2011.

NEW, T.R. 1997. Are Lepidoptera an effective 'umbrella group' for biodiversity conservation Jour. Insect Conserv., Dordrecht, 1: 5-12.

PERREIRA, A.; H.; SILVA, J.; R.; MARQUES, G.; D.; V.; et.; al; Levantamento de Lepidopteros (Insecta: Lepidoptera), diurnos em mata mesófila semidecídua de um fragmento urbano. Biosci. J., Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 839-848, Sept./Oct. 2011.

RITTER, C.; D.; LEMES, R.; MORAIS, A.; B.; B.; Borboletas (Lepidoptera:Hesperioidea e Papilionoidea) visitantes florais do jardim de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil; Congresso de Ecologia do Brasil; 23 a 28 de setembro 2007 Caxambu-MG.

SILVA, MARCELO MUNIZ, 2009; Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, estado de Mato Grosso.

SILVEIRA, NETO SINVAL, 1976, Manual de ecologia dos insetos por Sinval Silveira Neto, e (outros), São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1976.

SIMGE. 2006; Sistemas de Meteorologia e Recursos de Minas Gerais, disponível em: <http://www.simge.mg.gov.br/base dados/ index.asp>.

SCHMIDT; G.D.; COSTA, C.L.; CAMPOS, A.E.et.al.; Diversidade de borboletas (Lepidoptera) na borda e no interior de um fragmento da mata, no município de Seara-SC. Revista Interdisciplinar Saúde e Meio Ambiente.v.1; n 2-dez.2012

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2002. 41p. Circular Técnica, 35.

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. Rio Branco: EMBRAPA, Acre 2002. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 35).

TRIPLEHORN, CHARLES A. Estudo dos insetos. 7ª, Edição, NORMAN F. JONHSON; [tradução alltasks] São Paulo: Cengagelearning, 2011.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.

C.G. Silva e R.C. Hora. Docentes na Universidade Federal do Maranhão – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada) (UFMA/CCAA). E-mails: claudio.goncalves@ufma.br e regis.hora@ufma.br.

J.R. Silva, C.M.S. Rabelo, K.N. M. Rubim e L.A. Silva, são discentes da UFMA/CCAA. E-mails: jhuliannasegunda@hotmail.com; master.cleber@hotmail.com; karenrubim@yahoo.com; loualves84@hotmail.com.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Cláudio Gonsalves, Regis Catarino, e Mabson deJesus, pela contribuição dentro de suas respectivas áreas para desenvolvimento da monografia.

Aos amigos em especial Lourizan Alves, Paulo Carvalho, pelo companheirismo de sempre, por todos os momentos bons e de dificuldades compartilhados.

Aos colegas de laboratório (LEBA) Cleberton Moraes, Karem Rubim, Thialyson Ximenes, Gerlanne Araujo, Aécio Mota, Maverick Cristian, Maxuel, Erick Macedo, Lais Lourenço, pelas experiências trocadas em sala de aula e fora delas.

Aos professor Jivanildo Miranda, Jorge Tadeu, e amigo Joabe Constantino, pelos conselhos, paciência, ensinamentos dos quais levarei para toda a vida, sempre serei muito grata, por cada palavra, que me instruíram, obrigada por confiarem em mim, e na minha capacidade.

A empresa Eneva, pelo convenio e oportunidade de mostrar o nosso trabalho, a Sousândrade pela concessão e disponibilidade das bolsas, ao Finep pelo estagio e todo o aprendizado e experiência que nos foi proporcionado durante toda essa caminhada.

Ao pessoal da Limpeza, sempre muitos receptivos, obrigada pelos cafezinhos, conversas e bom humor de sempre.

A todo o corpo docente e profissionais do CCAA/UFMA que direta e indiretamente colaboraram para que conseguisse atingir tanto pessoal e profissional.

OBRIGADO.

Revista Bioterra

Revista de Ciência e Biologia da Terra

1 Diretrizes para Autores

Bioterra (ISSN 1519-5228) é publicada semestralmente pela Universidade Federal de

Sergipe

UFS.

1. A revista publica artigos inéditos em várias áreas do conhecimento, nas seções Artigos originais, Artigos de revisão de literatura, Ensaios, Entrevistas, Experimentação, Grupos de estudo e de pesquisa, Pontos de vista, Relatos de experiência/caso, Relatos de práticas pedagógicas e Resenhas.

2. Prazos e datas para recebimento dos trabalhos serão divulgados no web site da revista sempre no início dos semestres.

3. Os artigos deverão ser submetidos por e-mail para o seguinte endereço: revistabioterra@gmail.com

4. Os procedimentos de análise e apreciação dos artigos pelos pareceristas são realizados com o anonimato dos autores dos respectivos trabalhos e dos pareceristas ("avaliação cega").

5. Não será aceito artigo em co-autoria com mais de seis autores, e um mesmo autor poderá ter apenas dois trabalhos como autor principal por número da revista. Trabalhos científicos de alunos de Graduação também serão aceitos desde que sejam devidamente orientados por um Professor.

6. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido à análise para publicação em outra revista. Esta declaração encontra-se disponível no seguinte [Link](#). A ausência da mesma durante o processo de submissão e tramitação, será interpretada como um ato de concordância expressa por parte do autor no que tange à sua responsabilidade quanto à participação suficiente no trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo seu conteúdo e transferência de direitos autorais.

7. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa.

8. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade dos autores. Os autores são responsáveis pela

responsabilidade técnica e a veracidade das informações. O conselho editorial não se responsabiliza pelo conteúdo dos textos publicados.

9. Os artigos são publicados em português, inglês, espanhol e francês, dependendo do idioma do trabalho submetido. Devem ser concisos e consistentes no estilo e adequados à Lei de Direito Autoral (nº 9.610) de 19 de fevereiro de 1998.

10. Os artigos serão avaliados pelo conselho editorial da revista e, se aprovados, serão encaminhados pelo editor da revista ao corpo de pareceristas, que apreciarão o texto. As opções de pareceres são: a) Aprovado integralmente; b) Aprovado, desde que sejam feitas as correções necessárias; c) Recusado. Caso haja alguma divergência quanto aos pareceres, o editor encaminhará o artigo ao conselho editorial que decidirá quanto à publicação ou não.

11. A revisão de português e a tradução e/ou revisão de língua estrangeira serão de responsabilidade e custeados pelos autores.

12. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções:

a) No processo de submissão deverão ser inseridos os nomes completos dos autores, seus endereços institucionais e o e-mail do autor indicado para correspondência.

b) Os artigos deverão conter: resumo, palavras-chave, abstract, keywords e referências bibliográficas.

c) O título (Fonte Times New Roman 12 - Negrito e Caixa Alta), o qual deverá ser preciso, deve se apresentar centralizado, com no máximo vinte palavras, em português e inglês.

d) O resumo (Times New Roman 12), em português, (bem como o abstract, em inglês) deverão ser escritos em um só parágrafo, não excedendo 200 palavras com no máximo 20 linhas, deverá conter informações sucintas sobre o artigo. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract, evitando se possível que estas estejam citadas no título.

e) Os trabalhos **NÃO** devem apresentar notas de rodapé. As observações serão inseridas no final de cada trabalho, bem como os Agradecimentos que poderão ser incluídos no final. Também pode ser comunicado a existência de todo e qualquer auxílio financeiro recebido para a elaboração do trabalho, mencionando agência de fomento.

f) Os artigos não deverão exceder 20 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas (**listadas somente aquelas citadas no texto**). Deverão ser escritos em espaçamento simples entre linhas e ter suas páginas numeradas. O trabalho deverá ser editado no **Microsoft Word for Windows**, ou compatível, utilizando **Times New Roman 12** para o corpo do texto, resumo e abstract e **Times New Roman 10** tabelas

- e figuras.
- g) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens (todas) inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de **2,0 cm**. O texto (com exceção dos títulos - em português e inglês - e do resumo e abstract) deve estar formatado em duas colunas, com espaço de **0,5 cm** entre elas e largura de **8,25 cm** em ambas.
- h) O arquivo contendo o trabalho que deverá ser anexado (transferido), durante a submissão, **não poderá ultrapassar o tamanho de 2MB**.
- i) Tabelas, figuras e gráficos deverão ser inseridos no texto, logo após a sua citação.
- j) As figuras, gráficos e as tabelas **deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura**, e não deverá ultrapassar 16 cm.
- k) As figuras digitalizadas deverão ter **300 dpi de resolução e preferencialmente gravadas no formato jpg**. As figuras devem ser inseridas no texto com as respectivas indicações e informações.
- l) As citações deverão seguir os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Caporalini (2005) ou (CAPORALINI, 2005); para dois autores Veiga e Santos (2008) ou (VEIGA; SANTOS, 2008); três ou mais autores, utilizar o primeiro e após et al. (GHEORGHIU et al., 2008).
OBS: FAVOR VERIFICAR NA REVISTA EXEMPLO DE TRABALHOS PUBLICADOS.

MODELOS DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, justificado, conforme os exemplos seguintes que se baseiam na ABNT. Listar todos os autores do trabalho. Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação.

Livros com um autor: AUTOR. Título. Edição. Local: Editora, ano. Exemplo:
MARINHO, I. P. Introdução ao estudo de filosofia da educação física e dos desportos.
Brasília: Horizonte, 1984.

Livros com dois autores: AUTORES separados por ponto e vírgula. Título. Edição.
Local: Editor, ano. Exemplo:
ACCIOLY, A. R.; MARINHO, I. P. História e organização da educação física e desportos.
Rio de Janeiro: Universidade do Brasil, 1956.

Livros com três autores: AUTORES separados por ponto e vírgula. Título. Edição.
Local: Editor, ano. Exemplo:
REZER, R.; CARMENI, B.; DORNELLES, P. O. O fenômeno esportivo: ensaios crítico-

reflexivos. 4. ed. São Paulo: Argos, 2005. 250 p.

Livros com mais de três autores: Entrada pelo primeiro autor, seguido da expressão et al.

Título. Local: Editora, ano. Exemplo:

TANI, G. et al. Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo: EPU, 1988.

Livros com organizadores, coordenadores: ORGANIZADOR ou COORDENADOR,

etc. (Org. ou Coord. ou Ed.) Título. Local: Editora, ano. Exemplo:

CRUZ, I. et al. (Orgs.). Deusas e guerreiras dos jogos olímpicos. 4. ed. São Paulo: Porto, 2006. 123 p. (Coleção Fio de Ariana).

Partes de livros com autoria própria: AUTOR da parte referenciada. Título da parte referenciada. Referência da publicação no todo precedida de In: Localização da parte referenciada. Exemplo:

GOELLNER, S. Mulher e Esporte no Brasil: fragmentos de uma história generificada. In: SIMÕES, A. C.; KNIJIK, J. D. O mundo psicossocial da mulher no esporte: comportamento, gênero, desempenho. São Paulo: Aleph, 2004. p. 359-374.

Dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso: AUTOR. Título. Ano. Paginação.

Tipo do documento (dissertação, tese, trabalho de conclusão de curso), grau entre parênteses (Mestrado, Doutorado, Especialização em...) - vinculação acadêmica, o local e o ano da defesa. Exemplo:

SANTOS, F. B. Jogos intermunicipais do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de mudanças ocorridas no período de 1999 a 2002. 2005. 400 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Curso de Educação Física, Departamento de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

Trabalhos de eventos: AUTOR. Título do trabalho de evento. Referência da publicação no todo precedida de In: localização da parte referenciada. Paginação da parte referenciada.

Exemplo:

SANTOS, F. B. Jogos intermunicipais do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de mudanças ocorridas no período de 1999 a 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: MFPA, 2005. v. 1, p. 236-240.

Artigos de revistas/periódicos: AUTOR do artigo. Título do artigo. Título da revista,

local, v., n., páginas, mês, ano. Exemplo:

ADELMAN, M. Mulheres no esporte: corporalidades e subjetividades. Movimento, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-29, jan./abr., 2006.

Artigos de jornais: AUTOR do artigo. Título do artigo. Título do jornal, local, data (dia, mês e ano). Caderno, p. Exemplo:

SILVEIRA, J. M. F. Sonho e conquista do Brasil nos jogos olímpicos do século XX. Correio do Povo, Porto Alegre, 12 abr. 2003. p. 25-27.

Leis, decretos, portarias, etc.: LOCAL (país, estado ou cidade). Título (especificação da legislação, nº e data). Indicação da publicação oficial. Exemplo:

BRASIL. Decreto nº 60.450, de 14 de abril de 1972. Regula a prática de educação física em escolas de 1º grau. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, v. 126, n. 66, p. 6056, 13 abr. 1972. Seção 1, pt. 1.

Documentos eletrônicos online: AUTOR. Título. Local, data. Disponível em: <>. Acesso em: dd mm aaaa. Exemplo:

LÓPEZ RODRÍGUEZ, A. Es laEducación Física, ciencia? Revista Digital, Buenos Aires, v. 9, n. 62, jul. 2003. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/indic62.htm>>. Acesso em: 20 maio 2004.