

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

LOURIZAN ALVES SILVA

FAMÍLIA DE COLEOPTERA (INSECTA) ASSOCIADAS A
TERMELÉTRICA (COMPLEXO PARNAÍBA III) EM SANTO ANTÔNIO DOS
LOPES - MA

Chapadinha/Ma

2017

LOURIZAN ALVES SILVA

**FAMÍLIA DE COLEOPTERA (INSECTA) ASSOCIADAS A
TERMELÉTRICA (COMPLEXO PARNAÍBA III) EM SANTO ANTÔNIO DOS
LOPES - MA**

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

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva

Coorientador: Prof. 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

Alves Silva, Lourizan.
Família de Coleoptera (Insecta) associadas a termelétrica (Complexo Parnaíba III) em
Santo Antônio dos Lopes - Ma

Lourizan Alves Silva. - 2017.

30 f.

Coorientador(a): Régis Catarino da Hora.

Orientador (a): Cláudio Gonçalves da Silva.

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

1. Abundância. 2. Armadilha Malaise. 3. Fauna. I.

Catarino da Hora, Régis. II. Gonçalves da Silva, Cláudio.

III. Título.

Nome do Aluno

BANCA EXAMINADORA

Orientado (a) Prof. (a). Dr. Cláudio Gonçalves da Silva
Universidade Federal do Maranhão

Prof. (a). Dr. Regis Catarino da Hora
Universidade Federal do Maranhão

Prof. (a). Mabson de Jesus Gomes dos Santos
Universidade Federal do Maranhão

Dedico

A Deus por todas as graças concedidas...

A minha família e amigos, em especial a minha mãe, por sempre estar ao meu lado, me incentivando e me apoiando.

Família de Coleoptera (Insecta) associadas a termelétrica (Complexo Parnaíba III) em Santo Antônio dos Lopes - Ma

Lourizan Alves Silva; Cleberton Moraes Silva Rabelo; KarenNielly Machado Rubim; Juliana Rodrigues da Silva; Regis Catarino da Hora; Cláudio Gonçalves da Silva

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da fauna Coleoptera em área termelétrica no município de Santo Antonio dos Lopes – MA, utilizando-se para esse, armadilhas modelo Malaise. Foram capturados 673 exemplares distribuídos em 18 famílias. Scarabaeidae (n=314) 46%, Chysomelidae (62) 9,2%, Curculionidae (46) 6,8% e Elateridae (45) 6,7% foram as que apresentaram os maiores valores de abundância. A composição dos grupos estudados, no referido local, é bastante afetada pelos fatores climáticos analisados, e que a época do ano, principalmente no que se refere à estação chuvosa, apresenta grande influência na abundância dos besouros. Houve um maior pico de ocorrência dos insetos pertencentes a esta ordem durante os meses de abril e junho de 2015, sendo coletados nas armadilhas 246 e 192 indivíduos durante esses meses.

Palavras-chave: Armadilha Malaise, Fauna, Abundância.

Abstract: The objective of this work was to survey the Coleoptera fauna in a thermoelectric area in the municipality of Santo Antonio dos Lopes - MA, using Malaise model traps 673 specimens were captured in 18 families. The families Scarabaeidae (n = 314) 46%, Chysomelidae (62) 9, 2%, Curculionidae (46) 6.8% and Elateridae (45) 6.7% presented the highest values of abundance. The composition of the studied groups in this site is strongly affected by the climatic factors analyzed, and that the time of year, especially in relation to the rainy season, has a great influence on the abundance of beetles. There was a higher occurrence peak of the insects belonging to this order during the months of April and June 2015, with traps being collected in the traps 246 and 192 individuals during those months.

Keywords: Malaise Trap. Fauna. Abundance.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Localização do município de Santo Antônio dos Lopes- MA. -----	10
Figura 2 - Área da Usina amostrada Termelétrica (Complexo Parnaíba III), Santo Antônio dos Lopes-MA-----	11
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-----	12
Figura 4 -Distribuição das principais famílias de Coleoptera (Insecta) capturados em área de termelétrica. Santo António dos Lopes – MA-----	15
Figura 5 - Distribuição sazonal de famílias de Coleoptera (Insecta) capturados em área de termelétrica. Santo António dos Lopes – MA-----	17
Figura 6 - Correlação entre abundância das famílias de Coleoptera e o fatores abióticos, associados à área de termelétrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes – MA-----	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO-----	09
2	MATERIAL E MÉTODOS-----	10
	2.1 Localização e caracterização da área de estudo-----	10
	2.2 Métodos de coletas-----	11
3	RESULTADO E DISCUSSÃO-----	13
	3.1 Abundância de Coleópteros-----	13
	3.2 Abundância das principais famílias-----	14
	3.3 Sazonalidade dos Coleópteros-----	17
4	CONCLUSÃO-----	19
5	REFERÊNCIAS-----	21
6	ANEXO-----	25

1 INTRODUÇÃO

Os insetos fazem parte de um dos mais diversos grupos da fauna mundial, com aproximadamente 70% de todas as espécies de animais conhecidas. Dentre desse grande grupo destaca-se a ordem Coleoptera, com cerca de 558.900 espécies descritas, representando um total de 40% dos insetos (LAWRENCE; BRITTON, 1991; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). Nesse montante pode ser encontrado 166 famílias (LAWRENCE e NEWTON, 1995) em levantamento em todas as partes do mundo ao redor do mundo, sendo que, desse total foram encontrados em torno de 104 a 112 registros para o Brasil (COSTA, 2000; COSTA et al., 1988).

A Ordem Coleoptera se destaca por incluir grande número de espécies consideradas pragas agrícolas. Por outro lado, encontra-se também entre eles polinizadores, predadores e coprófagos (GALLO, et al., 2002). Algumas espécies podem ser encontradas atuando na decomposição de plantas, como por exemplo, Dermestidae, Scarabaeidae e Silphidae (KIM, 1993). Em relação à sua abundância, alguns grupos como, os besouros rolabosta (Scarabaeidae), os serra-paus (Cerambycidae), os vaga-lumes (Lampyridae), os pirilampos (Elateridae), os gorgulhos (Curculionidae) e as joaninhas (Coccinellidae) são os mais biodiversos.

São amplamente distribuídos e adaptados à várias regiões geográficas, ocupando desta forma praticamente todos os tipos de ambientes (BORROR & DELONG, 1988; BOOTH et al., 1990). Outra característica que pode ter contribuído para tamanha diversidade e abundância é a presença dos élitros, tendo como função proteger o organismo tanto contra dessecação quanto contra choques mecânicos, e ainda protege as asas membranosas permitindo assim, que os besouros explorem ambientes inacessíveis para outros grupos. (GRIMALDI & ENGEL, 2006). São animais que apresentam hábitos alimentares variados, desde detritívoros, herbívoros, frugívoros à predadores. (LAWRENCE & BRITTON 1994; MARINONI et al., 2003).

As modificações na estrutura da vegetação têm influência na composição da fauna local (DOUBE & WARDHALGH 1991; OLIVEIRA, 2001). Isso pode ser devido à mudança de características que afetam a biologia da espécie, como por exemplo, a luminosidade e umidade, interferindo na nidificação, no forrageamento e no seu desenvolvimento biológico (SCHWARZKOPF & RYLANDS 1989; MARINONI 2001).

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da fauna Coleoptera em área de uma termelétrica no município de Santo Antônio dos Lopes – MA, utilizando-se para esse fim armadilhas modelo Malaise.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado por meio de visita técnica a usina termelétrica (ENEVA), localizada no município de Santo Antônio dos Lopes-MA (Figura 1), que se encontra nas coordenadas 4° 49'15.88''S 4°21'13.84''W, na estrada de acesso à BR 135, km 277, à 13,3 km do centro urbano de Santo Antônio dos Lopes e a 286 km da capital São Luís. Sua vegetação é classificada como Floresta Amazônica Maranhense. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1978) é do tipo Aw, ou seja, tropical com inverno seco. A média anual de pluviosidade é de 1457 mm e a temperatura média anual é de 27°C.



Figura 1. Localização da área de estudo (Santo Antônio dos Lopes, Centro Maranhense).

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Santo_Ant%C3%B4nio_dos_Lopes 2017



Figura 2: área da Usina amostrada Termelétrica (Complexo Parnaíba III), Santo Antônio dos Lopes-MA. **Fonte:** <http://www.businessreviewbrasil.com.br/1%C3%ADdereempresariais/370/Eneva-inicia-operaccedilatildeo-da-usina-termeleacutetrica-Parnaiaacuteba-IV> 2017

2.2 Métodos de coleta

Para a captura dos insetos foi utilizada a armadilha Malaise (figura 3). É uma armadilha de interceptação de voo. A mesma apresenta uma tenda aberta com um septo no meio, na cor escura; a cobertura inclinada de cor clara serve para direcionar os insetos ao frasco coletor; sendo totalmente transparente. Na parte mais alta, temos um coletor tipo copo de plástico que contém em seu interior uma substância fixadora, podendo ser álcool 70%, por ser indicado na conservação dos insetos até o momento da coleta. O contraste de cor entre a parte inferior e a parte superior é importante para induzir os insetos a subirem a procura de luz. São de tecidos fino e leve, com amarradouros reforçados nas extremidades. O frasco coletor é preso ao tecido através de uma braçadeira. A armadilha é facilmente montada utilizando de cordas que partem das extremidades do tecido e podendo ser amarradas em estacas, galhos, troncos ou raízes da vegetação. Depois de montada podem ficar expostas por tempo indeterminado, durante o dia e a noite.



Figura 3: Armadilha de interceptação de voo modelo *Malaise*, montada no entorno do empreendimento (Complexo Parnaíba III) em Santo Antônio dos Lopes-MA

O trabalho de campo se desenvolveu entre março 2015 a dezembro 2015, com coletas mensais. Foram inseridas em sete ambientes, instalando em 3 pontos de coleta para cada ambiente. Essas armadilhas foram todas instaladas ao redor da usina termelétrica, posicionadas em direções estratégicas: transversalmente a caminhos naturais ou artificiais, tanto nas áreas de vegetação com ambiente mais aberto como nas áreas de ambiente mais adensado em todas as armadilhas, a posição do frasco coletor era orientado no sentido de maior luminosidade.

O material foi acondicionado em frascos maiores devidamente identificados e preenchidos com álcool 70%, os quais foram levados ao Laboratório de Entomologia Básica e Aplicada, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/UFMA-CCAA, onde passou por uma triagem e os insetos foram identificados ao nível de família.

A identificação das famílias coletadas seguiu a chave de LEITE, G. L.D; & MENDES DE SÁ V.G (2010), BORROR & DELONG (1988).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Abundância de Coleoptera

Durante o período de março a dezembro de 2015, foi capturado um total de 673 exemplares de insetos pertencentes à ordem Coleoptera, distribuídos entre 18 famílias. Deste total se destacaram com maior ocorrência: As famílias Scarabaeidae (n=314) 46%, Chysomelidae (62) 9,2%, Curculionidae (46) 6,8% e Elateridae (45) 6,7%. Esses grupos de insetos apresenta um risco para o funcionamento pleno das usinas localizada em Santo Antônio dos Lopes – MA, os mesmos são atraídos pela iluminação da própria usina ficando alojados nos filtros de ar das turbinas, causando a redução do funcionamento ou até paradas não programadas dos equipamentos.

Tabela 1 – Biodiversidade de famílias de Coleoptera (Insecta) capturados em área de uma termelétrica. Santo Antônio dos Lopes-MA 2015.

Famílias	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Brentidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bruchidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Carabidae	4	11	1	12	0	0	0	0	0	3	31
Cerambycidae	12	10		13	0	0	0	0	0	2	37
Chrysomelidae	2	10	16	34	0	0	0	0	0	0	62
Cicindellidae	3	5	0	0	0	1	0	0	0	6	15
Coccinelidae	3	1	8	7	2	0	0	0	0	0	21
Curculionidae	11	22	0	1	0	0	2	10	0	0	46
Elateridae	0	1	20	18	0	5	0	0	0	1	45
Hidrophilidae	0	1	0		0	0	0	0	0	3	4
Meloidae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Mordellidae	2	0	8	0	4	0	0	0	0	1	15
Lampyridae	8	16	0	0	0	0	0	1	13	0	38
Nitidulidae	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	7
Phengogidae	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	7
Scarabaeidae	5	149	1	10	3	0	9	0	0	44	314
Staphylinidae	11	7	1	1	0	0	0	0	0	0	20
Tenebrionidae	0	2	0	2	0	0	0	0	1	1	6
Total mensal	64	246	56	192	9	6	11	11	16	62	673

De acordo com Pinto et al., (2004) os insetos pertencentes à Ordem Coleoptera podem apresentar variações populacionais no que diz respeito às diferentes regiões. Isso explica, o fato de determinadas famílias serem mais abundantes em algumas

regiões do país, e em outras não, sugerindo que essa diferença possa estar relacionada a disponibilidade de recursos alimentar, assim como serem influenciados pelos níveis médios de temperatura e precipitação os quais podem ainda promover um ambiente favorável as espécies podendo levar a um aumento no número de indivíduos.

Muitos desses insetos têm hábitos subterrâneo, outros são aquáticos ou semiaquáticos, ainda tem os que vivem como comensais em ninhos de insetos sociais ou mamíferos. A duração do ciclo de vida desta ordem varia de quatro gerações por ano até uma geração em vários anos, mas a maioria das espécies apresenta uma geração por ano. O período larval dura sempre mais que o pupal e que ambos, somados, são muito mais longos que a vida do adulto.

Os indivíduos coletados neste trabalho, principalmente no que diz respeito aos mais abundantes, são herbívoros, isso explica o porquê de serem mais abundantes. Visto que, a planta do gênero *Mimosa*, presente naquele local, apresenta folhas após as chuvas, e a floração ocorre em seguida, ocorrendo em seguida nos meses de março e abril, sendo a época em que a mesma estava florindo.

Marinoni e Dutra (1997), estudando a fauna de insetos pertencentes à ordem Coleoptera, capturados com armadilhas Malaise em diferentes localidades no estado do Paraná, constataram em relação ao número de famílias: Jundiá do Sul (64); Ponta Grossa (64); Fênix (57); Telêmaco Borba (55); Colombo (53); Guarapuava (49); Antonina (48) e São José dos Pinhais (47). Destacando-se as famílias Curculionidae, Chrysomelidae e Cerambycidae. Sendo que, somente as duas primeiras estiveram presentes nas oito localidades.

A área de estudo apresenta uma cobertura vegetal com predomínio de *Orbignya sp.* (Babaçu), mata aberta e mata fechada, representando maior indivíduos coletados em mata fechada, totalizando mais de 50%.

Marinoni e Ganho (2005), estudando a diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária constataram 10.822 exemplares pertencentes a 1.659 espécies de 64 famílias, sendo as mais abundantes Curculionidae, Chrysomelidae, Cerambycidae, Staphylinidae, Mordelidae, Elateridae, Scarabaeidae, Coccinellidae, Tenebrionidae. Apesar de ambientes diferentes, há uma semelhança com este trabalho, levando ainda em conta, que o modelo de armadilha utilizado também é o mesmo. Explicando assim, a eficiência da armadilha Malaise, a mesma tem sido utilizada em muitos levantamentos entomofaunístico, já que é muito eficiente na captura de insetos voadores.

Ganho e Marinoni (2006), estudando a variabilidade espacial das famílias de Coleoptera entre fragmentos de Bioma Araucária e plantações de Pinus no Paraná coletaram, 5.193 espécimes, de 57 famílias, sendo as mais abundantes nas duas áreas amostradas Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Nitidulidae, Lampyridae, Staphylinidae e Scolytidae. Temos como semelhança o Curculionidae e Chrysomelidae, quanto a sua abundância.

3.2. Abundância das principais famílias

Dentre as famílias de insetos capturados neste estudo, podemos destacar: Scarabaeidae, Chrysomelidae, Curculionidae e Elateridae, sendo capturados: (n=314) 46%, (n=62) 9,2%, (n=46) 6,8% e (n=45) 6,7% (Gráfico 1).

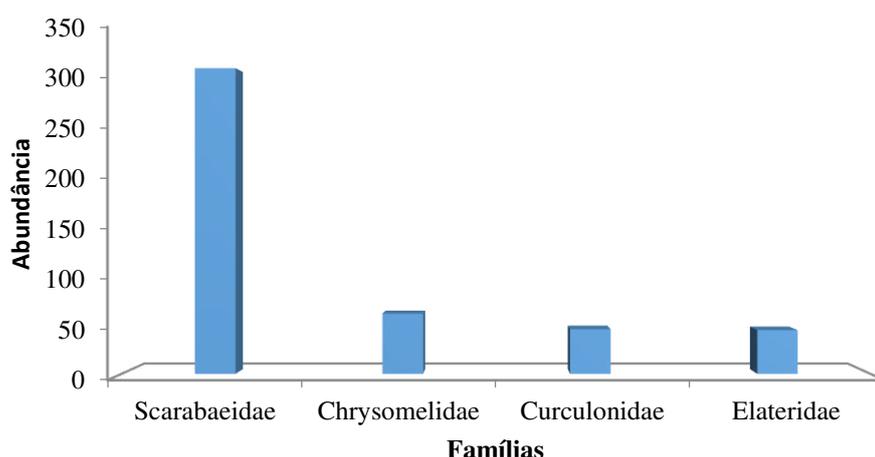


Figura 4. Distribuição das principais famílias de Coleoptera (Insecta) capturados em área de termelétrica. Santo Antônio dos Lopes – MA 2015

Resultados similares em relação ao número de famílias constatadas, também foram observadas por Petroni (2008), onde a dominância foi atribuída a quatro famílias, sendo Nitidulidae, Scarabaeidae, Staphylinidae e Curculionidae as mais representativas. Valores próximos em relação ao número de famílias, também foram constatados por Oliveira (2006), tendo listado as famílias Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae e Elateridae, como as mais ricas coletadas em armadilha Malaise.

Scarabaeidae, apresentou dois picos principais detectados durante as coletas, que foram no mês de abril e junho. A partir desta data houve um período no qual não

foram coletados indivíduos desta família, sendo coletados novamente no mês de setembro e dezembro. Estes valores estão de acordo com os exibidos por Pinto et al. (2000) e Freitas et. al. (2002) onde foram observados maior abundância de indivíduos no período de chuvas.

Examinando diferentes áreas, nota-se que Scarabaeidae tem maior representatividade quanto aos termos numéricos. A família Scarabaeidae é ativa durante o dia ou no período noturno, mas algumas podem exercer atividade tanto durante à noite quanto no período diurno (HALFFTER & EDMONDS, 1982). A coprofagia e a necrofagia realizada por estes besouros faz toda diferença, quanto ao ambiente, onde a ocorrência de massas fecais do rebanho e os cadáveres ou pedaços destes quando decorrente de morte, são muito frequentes e necessitam de uma decomposição mais acelerada (ALVES, 1997). Em comparação com este trabalho, pode-se dizer que a explicação para a quantidade de Scarabaeidae possa estar relacionada aos animais bovinos vistos naquele local, isso pode ter atraído insetos para aquela área durante o período de amostragem. Em Goiás, Marchioriet al. (2009), investigando a fauna de besouros habitantes de massas fecais bovinas, obtiveram 12.068 espécimes, distribuídos em sete famílias, indicando também a interferência do gado na composição de espécies de besouro.

Chrysomelidae, as coletas desses insetos se concentraram nos meses de abril, maio e junho. Após este período não foram coletados indivíduos desta família. Os animais Chrysomelidae são herbívoros, tendo como plantas hospedeiras desde briófitas à gimnospermas e angiospermas, alimentam-se de várias partes da planta, como raízes, caules, folhas, flores, pólen e frutos (JOLIVET & VERMA, 2002). A maior parte desses insetos é monófaga ou oligófaga, alimentando-se de um táxon específico de planta, entretanto, outros representantes são polípagos, sendo capaz de explorar os recursos de uma grande variedade de plantas (FERNANDEZ & HILKER, 2007; SEM & GOK, 2009).

Curculionidae, são herbívoros alimentando-se de uma grande diversidade de recursos fornecidos pela árvore, como a madeira (MARINONI et al., 2003), explicando assim sua presença em copa. Este hábito herbívoro dos Curculionidae é bastante encontrado em ambientes em regeneração. São consideradas pragas, explorando árvores por motivos de seus frutos: laranjeiras, mangueiras, goiabeiras, árvores florestais e outras plantas, como coqueiros, melões gramíneas.

Quanto aos seus picos populacionais, foram registrados picos populacionais nas coletas referentes aos meses de março e abril, época de chuva, assemelhando-se a alguns trabalhos já citados. Após este período houve uma diminuição de insetos dessa família capturados até o mês de setembro, tendo um novo aumento no mês de outubro. E caindo novamente, não sendo coletados nenhum indivíduo nos meses seguintes.

Elateridae, algumas espécies apresentam dois pontos luminescentes na margem posterior do protórax, sendo facilmente reconhecidas à noite, pela emissão de uma luz esverdeada (BORROR, 1988; JOHNSON 2002). São herbívoros, fungívoros e detritívoros, ocorrendo em flores, folhas e sob cascas de árvores, roem raízes e a base do caule das plantas, principalmente gramíneas.

Grande número de larvas são predadoras, outras se alimentam de madeira em decomposição, mas muita tem hábitos terrícolas e por isso se alimentam de raízes das plantas e base do caule e, dessa forma, são consideradas pragas das plantas, principalmente gramíneas, explicando assim, a ocorrência desses insetos durante as coletas, já que a maioria dos pontos de coletas, prevalecia gramíneas. Além desses fatores da vegetação influenciar na ocorrência desses insetos, outra influência que possa estar relacionada a temperatura durante o ano, o que vem ocorrer seus picos populacionais nos meses de maio e junho, sendo que nos demais meses não houve registro de nenhum indivíduo desta família.

3.3 Sazonalidade dos Coleópteros

Em relação ao período amostral foi observado um maior pico de ocorrência dos insetos pertencentes a esta ordem durante os meses de abril e junho de 2015, sendo coletados durante esses meses 246 e 192 indivíduos, respectivamente (Gráfico 2). Durante o tempo de coleta, foi possível observar maior ocorrência de Coleopteros nos meses de abril e junho, com destaque para as famílias mais abundantes Scarabaeidae, que destaca com maior número de indivíduos, 314, isso explica o que, segundo Janzen (1998), a maioria dos Scarabaeideos podem ser capturados a maior parte do ano, mas há espécies com comportamentos diferentes, Chrysomelidae, Curculionidae e Elateridae.

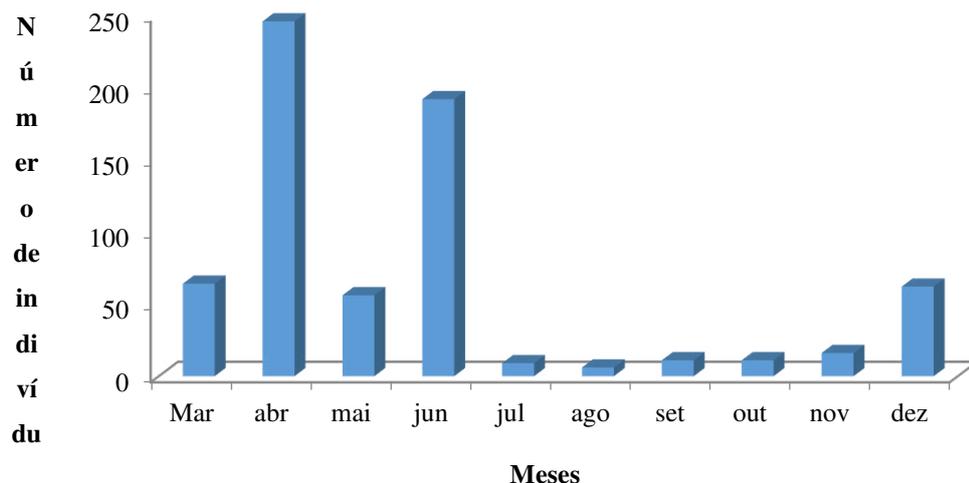


Figura 5. Distribuição sazonal de famílias de Coleoptera (Insecta) capturados em área de termelétrica. Santo Antônio dos Lopes – MA 2015

A distribuição sazonal deste grupo de insetos (Coleoptera), mostra que a abundância de indivíduos foi maior entre os meses de março a junho, onde foram coletados 82% dos indivíduos (558 indivíduos). Os demais meses, de julho a agosto, tiveram menor abundância (115 indivíduos).

Nos meses com menos precipitação verificou-se que a abundância de Coleoptera foi reduzida. Pinheiro et al., (2002) afirmam que em época seca algumas espécies não são capturadas devido a migrarem para outros locais ou mesmo por utilizar estratégias fisiológicas como a inatividade e a diapausa nos meses mais secos. A diferença entre alguns trabalhos relacionados a abundância de coleópteros, podem estar na influência da estrutura da vegetação local, aos diversos ambientes de coleta. Há também possíveis interferências das características do clima e topografia referentes a cada região de estudo. E que algumas espécies são mais abundantes na estação seca e outras na estação chuvosa, e as temperaturas extremas podem afetar padrões da comunidade.

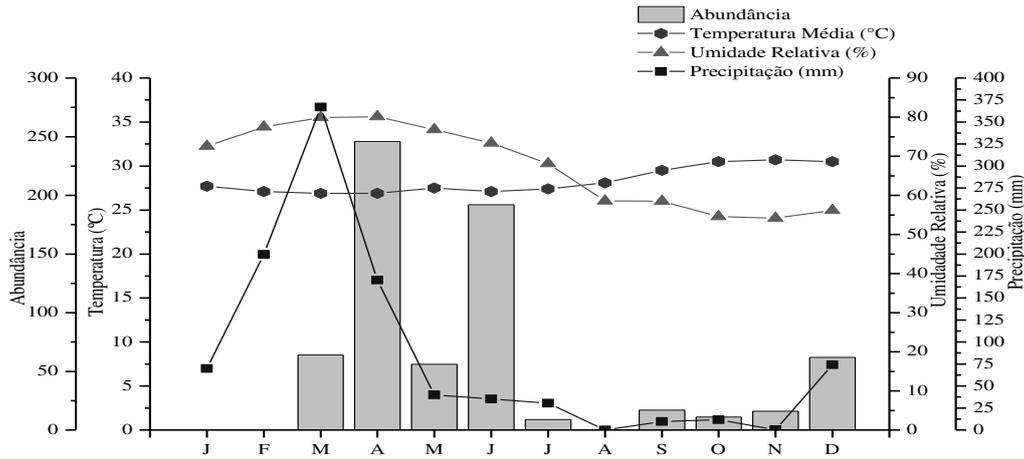


Figura 6. Correlação entre abundância das famílias de Coleoptera e o fatores abióticos, associados à área de termelétrica do Complexo Parnaíba III. Santo Antônio dos Lopes - MA. Mar/Dez 2015.

É possível observar as variáveis climáticas mensais de temperatura média, precipitação e umidade relativa na figura 6 onde no mês de abril houve maior pico populacional, com média de 32% de indivíduos coletados. Neste mês apresentou uma precipitação de 170,4 mm seguidos de temperatura de 26,9 °C, umidade de 80,1%. Silveira Neto (1976) afirma que o clima influencia a constituição de um ecossistema e que as variações do tempo alteram as respostas dos organismos tanto direta quanto indiretamente, sendo um dos principais fatores ecológicos a temperatura, cuja faixa ideal de desenvolvimento de um inseto gira ao redor de 25°C, com faixa ótima de desenvolvimento entre 15°C e 38°C, que confere com os dados obtido neste trabalho.

4 CONCLUSÃO

Foram capturados 673 exemplares de insetos pertencentes à ordem Coleóptera, destacando-se as famílias Scarabaeidae (n=314) 46%, Chysomelidae (62) 9,2%, Curculionidae (46) 6,8% e Elateridae (45) 6,7%. Reduzindo o número de insetos, o qual estava afetando o funcionamento dos equipamentos ficando alojados nos filtros de ar das turbinas.

A composição dos grupos estudado, no referido local, é afetada pelos fatores climáticos analisados, e que a época do ano, principalmente no que se refere à estação chuvosa, apresenta grande influência na abundância dos besouros.

Houve um maior pico de ocorrência dos insetos pertencentes a esta ordem durante os meses de abril e junho de 2015, sendo coletados durante esses meses 246 e 192 indivíduos, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos às pessoas que tornaram este trabalho possível e agradável:

Agradeço ao Professor Claudio Gonçalves da Silva, por me receber entre seus alunos, pelo privilégio de sua orientação. Sou grata pela confiança, paciência e oportunidade.

Ao Professor Regis Catarino da Hora como coorientador e pela contribuição na minha vida acadêmica.

A Eneva, pelo suporte financeiro através das Bolsas concedidas. A Fundação Sousândrade, pela concessão e disponibilidade das bolsas. Ao Finep pelo estágio e todo o aprendizado e experiência que nos foi proporcionado durante toda essa caminhada.

Aos colegas do Laboratório (LEBA), campo e de graduação, Karen Nielly, Cleberton Moraes, Laís, Aécio Motta, Thiallisson, Regilane, Ana Valéria, Erika Monteles, Eudimara, Ricardo Soares, Claudete, Gerlane e Leandro. Vocês estarão sempre comigo. Há um pedacinho de ajuda de cada um de vocês na minha vida acadêmica. Agradeço de forma ainda mais sincera e contundente ao meu amigo Paulo Carvalho, por toda contribuição durante a graduação e durante este trabalho. A minha amiga Juliana Rodrigues, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

A banca examinadora, pelas sugestões e críticas.

Aos colegas, professores e amigos que me acompanharam durante a jornada da graduação, tornando-a mais fácil, com conversas e palavras de incentivo. Agradeço também ao professor Erick Macedo, pela contribuição neste trabalho.

As minhas amigas que são irmãs de coração, Cassia Cristina, Raimunda Lobato, e Edine Bacelar, obrigada por esta amizade.

Agradeço ao meu avô. Sei que ficaria orgulho de mim neste momento. Saudade...

A pessoa mais importante, minha mãe, pelo amor e dedicação, pela amizade, pela confiança, pelo incentivo, por existir. Nada que eu faça ou fale expressará todo o amor e gratidão que sinto por você. Agradeço também a minha irmã, por estar sempre ao meu lado me incentivando.

A Deus por todas as muitas graças concedidas....

REFERÊNCIAS

ALVES, S.B Biologia e importância econômica do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae). Piracicaba, 1977. 72p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queriroz”, Universidade de São Paulo.

AUAD; A. M.; CARVALHO, C. A. de. Análise faunística de coleópteros em sistema silvipastoril. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 31-39, jan.-mar. 2011.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. Introdução ao estudo dos insetos. Ed. Edgar Blucher Ltda. São Paulo, 653p, 1988.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. (1969). Introdução ao Estudo dos Insetos. São Paulo: E. Blücher.

CORREIA, D.S. Fauna edáfica como indicadora em ambiente reconstruído após mineração de carvão. [Dissertação de mestrado]. Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, 2010.

CORREIA, M.E.F. Relações entre a diversidade da fauna de solo e o processo de decomposição e seus reflexos sobre a estabilidade dos ecossistemas. *Seropédica: Embrapaagrobiologia*, 33p. (Embrapa Agrobiologia. Documento, 156). 2002.

COSTA, C., VANIN, S.A. & CESARI-CHEN, S.A. 1988. Larvas de Coleoptera do Brasil. Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo,

FERNANDEZ, P., HILKER, M., 2007. Host plant location by Chrysomelidae. *Basic and Applied Ecology* 8, 97-116.

FREITAS, F. A. et al. Fauna de Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 505-511, 2002.

GALLO, D; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.;

MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, S. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, p.317- 319, 2002.

GANHO, N.G; MARINONI, R. C.; A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. Revista Brasileira de Entomologia, 49(4): 535-543, 2005

GANHO, N. G.; MARINONI, R. C. A variabilidade espacial das famílias de Coleoptera (Insecta) entre fragmentos de Floresta Ombrófila Mista Montana (Bioma Araucária) e plantação de *Pinus elliottii*Engelmann, no Parque Ecológico Viva Floresta, Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 1159-1167, 2006.

HALFFTER, G. & EDMONDS, W. D. 1982. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): An ecological and evolutive approach. México, Instituto de Ecologia, 176 p.

KIM, K.C. Biodiversity, conservation and inventory: Why insects matter. Biodiversity and Conservation, v.2, p.191-214, 1993.

JANZEN, D.H., 1983. No parks is an island: increasing interference from outside as park size decreases. Oikos, 41: 402-410.

JOLIVET, P.H., VERMA, K.K., 2002. Biology of leaf beetles. Intercept Ltd, Andover, USA.

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. 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, AM. da C. 1952. Insetos do Brasil 7 (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 372.p.

MALAISE, R. 1937. A new insect trap. Ent. Tidskr. 58: 148-160.

MARCHIORI, C. H.; OLIVEIRA, A. T.; LINHARES, A. X. Levantamento de Coleoptera (Arthropoda: Insecta) associados a fezes de gado bovino, no município de Itumbiara, Goiás, Brasil. *ActaScientiarum*, Maringá, v. 22, n. 2, p. 403-407, 2000.

MARINONI, R. C. et. al. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Riberão Preto – SP: Editora Holos,2003.

MARINONI, R. C. & N. G. GANHO. 2003. A fauna de Coleoptera em áreas com diferentes condições florísticas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. *Revista Brasileira de Zoologia* 20: 737–744.

MARINONI, R. C. & R. R. C. DUTRA. 1996. Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. II. Ctenuchidae (Lepidoptera). *Revista Brasileira de Zoologia* 13: 435–461. Marinoni, R. C. & R. R. C. Dutra. 1997. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. *Revista Brasileira de Zoologia* 14: 751–770.

MARINONI, R. C.; R. R. C. DUTRA & O. H. H. MIELKE. 1999. Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. IV. Sphingidae (Lepidoptera). Diversidade alfa e estrutura de comunidade. *Revista Brasileira de Zoologia* 16: 223–240.

PEARSON DL. 1994. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London Series B* 345: 75-79.

PETRONI, D.M. 2008. Diversidade de famílias de Coleoptera em diferentes fragmentos florestais no município de Londrina, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 61 p.

PINTO, R. et al. Flutuação populacional de coleoptera em plantio de *Eucalyptusurophyllano* município de Três Marias, Minas Gerais. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 143-151, 2000.

PINTO, R. et al. Coleópteros coletados com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptusurophyllana* região amazônica brasileira. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p.111-119, 2004. RAO, M. R. et al. Insect pest problems in tropical

agroforestry systems: Contributory factors and strategies for management. *Agroforestry Systems*, Dordrecht, v. 50, n. 3, p. 243-277, 2000.

PINHEIRO, F., DINIZ, I. R., COELHO, D., BANDEIRA, M. P. S., 2002. Padrão sazonal de abundância de insetos no cerrado brasileiro. *Austral Ecology* 27, 132-136.

SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. Manual de ecologia dos insetos, Piracicaba, Sao Paulo: Editora Agronomica Ceres LTDA,1972. 419 p.

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.

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

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.