

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**BIODIVERSIDADE DE COLEÓPTEROS EM TRÊS ÁREAS DO MUNICÍPIO DE
CHAPADINHA-MA**

**Chapadinha/MA
2018**

DANILO PORTELA GASPAR

**BIODIVERSIDADE DE COLEÓPTEROS EM TRÊS ÁREAS DO MUNICÍPIO DE
CHAPADINHA-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. Claudio Gonçalves da Silva

**Chapadinha – MA
2018**

Nome do Aluno

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Claudio Gonçalves da Silva (Orientador)

Doutor em Entomologia Agrícola
Universidade Federal do Maranhão

Franciane Silva Lima

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Federal do Maranhão

Mabson de Jesus Gomes dos Santos

Mestre em Educação Especial
Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Elanes Rodrigues Portela, minha madrinha e mãe Delanes Rodrigues Portela, minha irmã e amiga Daniela Portela Gaspar, minha esposa Karoline Figueiredo Serejo e meus amigos Anderson Clayton e Wellington Amorim.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa do Município de Chapadinha tendo em destaque área Itamacaoca.....13
- Figura 2:** Área da UFMA com destaque área verde de coleta e Laboratório-LEBA.....13
- Figura 3:** Área fragmentada no cultivo de soja tendo destaque local de coleta.....13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplares coletados nas três áreas, durante todo período de coleta.....	15
Tabela 2: Índice de diversidade de Shannon,	17
Tabela 3: Índice de diversidade de Simpson.....	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Riqueza de Família das áreas estudadas.....	16
Gráfico 2:	Diversidade de famílias das áreas estudadas.....	16
Gráfico 3:	Distribuição das famílias nas áreas estudadas.....	17
Gráfico 4:	Índice de Shannon das áreas estudadas.....	18

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS	E
MÉTODOS.....	10
RESULTADOS	E
DISCUSSÃO.....	10
CONCLUSÃO.....	10
REFERÊNCIAS.....	10

UTILIZAÇÃO DE COLEOPTEROS PARA DETERMINAR NÍVEL DE AÇÃO ANTRÓPICA EM TRÊS ÁREAS DE FITOFISIONOMIA CERRADO DO MUNICÍPIO DE CHAPADINHA-MA.

Danilo Portela Gaspar¹, Cláudio Gonçalves da Silva²

RESUMO

Este estudo teve como objetivo identificar qual das três áreas estudadas é a que mais sofreu com ação antrópica e quais os impactos na biodiversidade da ordem Coleoptera, além de relacionar a importância desses artrópodes para a manutenção de áreas florestadas. Durante o período amostral foram capturados um total de 220 exemplares de insetos da ordem Coleoptera distribuídos entre as famílias: Cerambycidae, 67 exemplares (31.90%), Curculionidae, 38 exemplares (18.09%), Scarabaeidae, 44 exemplares (20.95%), Chrysomelidae, 33 exemplares (15.71%), Staphylinidae, 38 exemplares (18.09%). Na formação vegetal cerrado strictu sensu (Itamacaoca) foi constatado uma maior abundância e riqueza de exemplares. Desta forma é relevante a conservação de áreas florestadas para a manutenção da biodiversidade destes artrópodes, uma vez que na região de estudo tem ocorrido nestes últimos cinco anos destruição por meio de fogo nas áreas com cobertura vegetal natural.

PALAVRAS CHAVE: Inseto, bioindicadores, conservação.

USE OF COLEOPTERY TO DETERMINE ANTHROPIC ACTION LEVEL IN THREE AREAS OF CERAMIC VEGETATION OF THE MUNICIPALITY OF CHAPADINHA-MA.

Danilo Portela Gaspar¹, Cláudio Gonçalves da Silva²

ABSTRACT

This study aimed to identify which of the three areas studied is the one that suffered most with anthropic action and what impacts on the biodiversity of the order Coleoptera, in addition to determining the importance of these arthropods for the maintenance of forested areas. During the sampling period, a total of 220 Coleoptera insects were collected among the families: Cerambycidae, 67 specimens (31.90%), Curculionidae, 38 specimens (18.09%), Scarabaeidae, 44 specimens (20.95%), Chrysomelidae, 33 specimens (15.71%), Staphylinidae, 38 specimens (18.09%). In the cerrado vegetation formation strictu sensu (Itamacaoca) it was observed a greater abundance and richness of specimens. In this way the conservation of forested areas for the maintenance of the biodiversity of these arthropods is relevant, since in the region of study there has been fire destruction in the last five years in areas with natural vegetation cover.

KEYWORDS: Insect, Bioindicators, Conservation.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os primeiros insetos viveram há mais de 300 milhões de anos. A maioria são seres cosmopolitas, pois ao longo de sua evolução foram ocupando desde os desertos, passando por florestas até lugares onde exista neve, conseguindo viver em todos os ambientes (LAWRENCE & BRITTON, 1991). Sendo responsáveis pela polinização da maioria das plantas fanerógamas da Terra, além de muitos estarem diretamente relacionados com a transmissão de doenças, como a malária, a doença de Chagas, a Dengue, Zica, Chykungunha, a febre amarela, etc. Segundo a EMBRAPA (2000), os danos as produtividades agrícolas e estocagem dos alimentos sofrem perdas, devido a pragas que na maioria das vezes são ocasionadas por um descontrole ambiental e/ou naturalmente.

Dentre esses artrópodes destacamos aqueles pertencentes à ordem Coleoptera, a qual encontra-se atualmente dividida em: Archostemata, Myxophaga, Adephaga e Polyphaga, sendo que esta última é considerada a mais biodiversa, dividida em cerca de 17 superfamílias (COSTA, 2000; LAWRENCE et al. 1999). Essa ordem tem entre 152 a 169 famílias. Crowson (1981) sugeriu 169 famílias para a ordem. Lawrence (1982), 152, enquanto que Lawrence e Newton (1995), 166. Destas, entre 104 e 112 famílias ocorrem no Brasil (COSTA, 2000), agrupando cerca de 30.000 espécies. Entre os indivíduos mais comuns desta ordem estão os besouros rolabosta (Scarabaeidae), os serra-paus (Cerambycidae), os vagalumes (Lampyridae), os pirilampos (Elateridae), os gorgulhos (Curculionidae), as joaninhas

(Coccinellidae), entre outros. As famílias mais numerosas são Curculionidae (50.000), Chrysomelidae (35.000), Staphylinidae (30.000), Cerambycidae (26.000), Carabidae (25.000), Scarabaeidae (20.500), Tenebrionidae (20.000) e Buprestidae (13.000). Estas oito famílias agrupam aproximadamente dois terços de todas as espécies de besouros existentes no Planeta Terra.

Desta forma alguns estudos apontam que as famílias: Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Scarabaeidae e Staphylinidae são sensíveis a mudanças florísticas e vegetacionais em pequena escala espacial. Espécies que tem uma amplitude estreita a respeito de um ou mais fatores ecológicos e quando presentes são relacionadas a uma condição ambiental particular ou estabelecida, podem ser utilizados como bioindicadores (ALLABY, 1992). Dentre as famílias reconhecidas da ordem Coleoptera, somente algumas tem sido mencionadas e utilizadas como bioindicadores, com destaque para Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Scarabaeidae e Staphylinidae (FREITAS et al., 2006). Podemos destacar a importância das famílias Scarabaeidae e Cerambycidae em florestas, pois, realizam diversos trabalhos como recicladores de plantas mortas ou que estão morrendo, consumindo o seu tecido e facilitando a entrada de agentes saprófitos para deterioração do material. Além de polinizadores, são predadores de muitas pragas, auxiliam no controle e os besouros coprófagos atuam na decomposição de matéria orgânica, como fezes de vertebrados (GALLO, 2002), ainda sofrendo negativamente quanto à destruição, isolamento e fragmentação das florestas, havendo consequências sendo estas a diminuição da degradação de matéria orgânica influenciando na nutrição do solo.

Brown (1986), afirma que Carabidae, Elateridae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae podem ser bioindicadores, pois possuem alta fidelidade ecológica, por terem uma diversidade taxonômica ecológica, facilmente coletados em grandes números e serem altamente funcionais e importantes no ecossistema, tendo uma associação íntima com outras espécies e recursos. Podemos destacar como uma das características relevante para relacionar efeito/causa é a sensibilidade na mudança do ambiente para que possam ser utilizados no monitoramento das perturbações ambientais.

A fragmentação florestal consiste na conversão de habitats florestais contínuos em mosaicos de remanescentes dos mesmos, circundados por habitats diferentes dos primitivos, principalmente nas áreas de culturas e pastagens (FONSECA, 1985; SCHEFFLER, 2002).

Tais fragmentos quando feitos sem estudos ou sem interesse na preservação, acometem distúrbios no ecossistema, sabendo que as devastações de florestas não são precedidas ou não têm estudos faunísticos que avaliam diversidade, composição e abundância dos animais nas áreas atingidas. O crescimento das áreas urbanas é um dos fatores que aumentam o número de áreas sendo fragmentadas. Ação antrópica sem estudos dentro das áreas conservadas, acarretam uma série de distúrbios ecológico, afetando toda fauna e flora local.

Um modo de minimizar este problema é o estudo utilizando a quantificação dos coleópteros, em áreas ainda preservadas, comparadas com áreas degradadas, a comparação de resultados nos ajudará a compreender como funcionam as comunidades nos ecossistemas. Há uma importância nos estudos em diferentes ambientes com Coleópteros, podemos conhecer os efeitos das diferentes estruturas de habitats sobre os mesmos. Com hipóteses de que existe uma quantidade maior de exemplares em fragmentos de maior área quando comparados a fragmentos de menor área, podem ser utilizados como bioindicadores em estudos ambientais, e relaciona-los sua diminuição populacional com o aumento da ação antrópica, além de conhecermos a diversidade de coleópteros em três áreas do município de Chapadinha-MA afetadas pela urbanização, extrativismo, agricultura, queimadas e fragmentação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no ano de 2016 nos meses de agosto, setembro e outubro, teve como área de estudo três locais do município de Chapadinha, com fitofisionomia semelhante, grande papel econômico para o município e são produtos de alterações ambientais antrópicos. O primeiro local está na reserva Itamacaoca 3°45'11.6"S 43°19'34.8"W (FIGURA 1), local no qual tem grande importância econômica para o município, pois o abastecimento de água é feito através do grande reservatório que existe no interior da reserva. A segunda, área verde da Universidade Federal do Maranhão – UFMA 3°44'02.8"S 43°19'14.8"W (FIGURA 2), área onde se têm várias atividades antrópicas decorrente da Universidade, o terceiro local área de cultivo de soja 3°41'56.3"S 43°09'17.4"W (FIGURA 3), onde se localizava uma área de vegetação nativa que foi substituída por soja e eucalipto. A triagem e identificação foram elaboradas no laboratório de Entomologia Básico e Aplicado – LEBA no campo da Universidade Federal do Maranhão no prédio de Biologia que se localiza na BR-222, KM 04, S/N, Boa Vista. CEP 65500-000, Chapadinha - MA, Brasil.

Nestas três áreas foram montadas 09 armadilhas luminosas modelo Luiz de Queiroz, as quais em número de 03 foram dispostas em cada um dos ambientes acima mencionados, na área da Itamacaoca estava à 75 metros da borda e a 10 metros uma das outras, na área da UFMA 25 metros da borda e 10 metros uma das outras, na área de cultivo de soja 15 metros da borda e 10 metros uma das outras, as quais ficaram expostas em cada local perfazendo um total de 36 horas de esforço amostral. As armadilhas foram montadas primeiro na área da Itamacaoca, em seguida na área da UFMA e área de cultivo de soja, as armadilhas permaneceram por três dias ininterruptos totalizando 72 horas por área, o material era coletado do frasco coletor a cada 24horas, contendo álcool 70% e detergente, e transferidos para recipientes devidamente identificados.

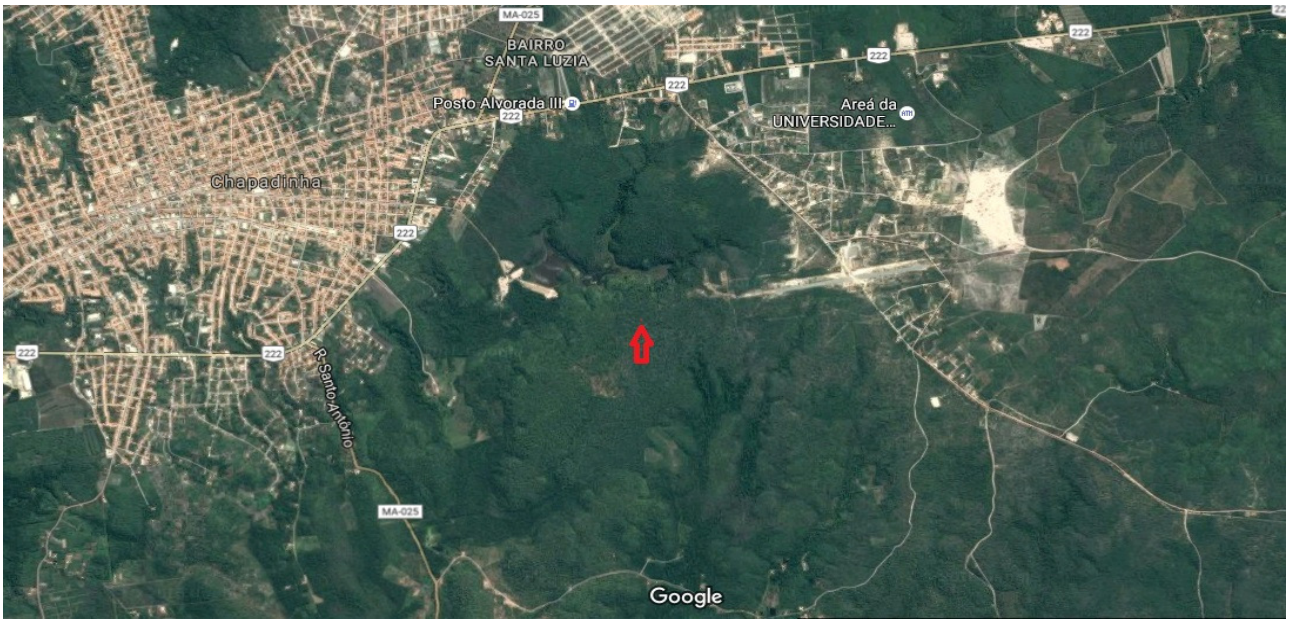


Figura 1: Mapa do Município de Chapadinha tendo em destaque área da Itamacoca. (Fonte: Google Maps)

Figura 2: Área da UFMA com destaque área verde de coleta e Laboratório-LEBA(Fonte: Google Maps)



Figura 3: Área fragmentada no cultivo de soja tendo destaque local de coleta. (Fonte: Google Mapas)

Os exemplares, depois de serem separados (ordem Coleoptera das demais ordens), foram identificados a nível de família e transferidos para recipientes devidamente identificados. A identificação a nível de família foi de acordo com LIMA, C. (1952) e GALLO, D. et al. (1988). As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa BioEstat 5.0 (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de amostragens foram capturados um total de 220 exemplares de insetos da ordem Coleoptera distribuídos entre as famílias: Cerambycidae (30.45%), Curculionidae (17.27%), Scarabaeidae (20.00%), Chrysomelidae (15.00%), Staphylinidae (17.27%), sendo área da Itamacaoca com 106 ou (48.18%), área verde da UFMA 67 ou

Área	Família	Sexta/sábado	Sábado/domingo	Domingo/segunda	Total
Itamacaoca	Cerambycidae	12 exemplares	12 exemplares	10 exemplares	34 exemplares
	Curculionidae	07 exemplares	08 exemplares	05 exemplares	20 exemplares
	Scarabaeidae	10 exemplares	10 exemplares	06 exemplares	26 exemplares
	Chrysomelidae	00 exemplar	06 exemplares	01 exemplar	07 exemplares
	Staphylinidae	06 exemplares	08 exemplares	05 exemplares	19 exemplares
	Total	35 exemplares	44 exemplares	27 exemplares	106 exemplares
Área da UFMA	Cerambycidae	08 exemplares	07 exemplares	07 exemplares	22 exemplares
	Curculionidae	04 exemplares	06 exemplares	03 exemplares	13 exemplares
	Scarabaeidae	07 exemplares	08 exemplares	03 exemplares	18 exemplares
	Chrysomelidae	03 exemplares	07 exemplares	00 exemplar	10 exemplares
	Staphylinidae	02 exemplares	01 exemplar	01 exemplar	04 exemplares
	Total	24 exemplares	29 exemplares	14 exemplares	67 exemplares
Cultivo de soja	Cerambycidae	04 exemplares	01 exemplar	06 exemplares	11 exemplares
	Curculionidae	01 exemplar	03 exemplares	01 exemplar	05 exemplares
	Scarabaeidae	00 exemplar	00 exemplar	00 exemplar	00 exemplar
	Chrysomelidae	04 exemplares	05 exemplares	07 exemplares	16 exemplares
	Staphylinidae	06 exemplares	05 exemplares	04 exemplares	15 exemplares
	Total	15 exemplares	14 exemplares	18 exemplares	47 exemplares

(30.45%) e área no cultivo de soja 47 ou (21.36%) exemplares (tabela 1).

Tabela 1: exemplares coletados nas três áreas, durante todo período de coleta.

A família Cerambycidae com maior abundância na área Itamacaoca, 34 exemplares sendo 15.45% do total, tal abundância se dá por possuir grande importância na ciclagem de nutrientes dos habitats onde vivem (MONNÉ, 2005) e também exercem papel de polinizadores de plantas lenhosas (HEQUET, 1996). Por possuírem profunda relação com os recursos naturais que utilizam (BROWN, 1997) e por manterem uma relação estrita com suas plantas hospedeiras (MONNÉ, 2005) têm sido avaliados como bioindicadores para monitoramento de conservação (BROWN, 1997).

A família Scarabaeidae foi ausente na área de cultivo de soja, pois, de forma indireta, os escarabeídeos dependem da fauna que frequenta cada fitofisionomia e produzem seus recursos (LOUZADA 2000). Assim, quanto mais a fitofisionomia é heterogênea, mais animais frequentam esse ambiente e, conseqüentemente, mais recursos alimentares em quantidade, qualidade e variedade ficam disponíveis aos escarabeídeos.

A família Curculionidae apresenta uma queda entre as áreas Itamacaoca com 20 (9.09%) exemplares, área da UFMA com 13 (5.09%) e área do cultivo de soja, 05 (2.27%) essa diminuição ocorreu pelo fato de que a heterogeneidade vegetal diminui da área Itamacaoca para área da UFMA para área do cultivo de soja, a cobertura vegetal na área da Itamacaoca é maior que nas outras áreas, com área de cultivo de soja quase sem cobertura vegetal, segundo Oliveira & Frizzas (2008), a heterogeneidade ambiental gera diferentes condições de disponibilidade de recursos alimentares e de habitat. Para Harvey (2008), a heterogeneidade estrutural na vegetação pode aumentar o número de nichos disponíveis e a riqueza local, provavelmente, devido a sua influência sobre outros fatores abióticos como a interface solo-serapilheira que segundo Correia & Andrade (1999) não representa somente fonte alimentar para os organismos, mas também um habitat, garantindo seu local de sobrevivência e reprodução.

A família Staphylinidae é mais abundante na área da Itamacaoca com 19 exemplares, sua alimentação é a base de matéria orgânica, contudo, a maior parte das espécies é predadora de outros insetos e invertebrados, dentre as quais algumas se destacam como agentes no controle biológico natural (PFIFFNER & LUKA, 2000). Na área de cultivo de soja foi

coletado 15 exemplares, por serem predadores de insetos fitófagos e tendo uma abundância da família Chrysomelidae nessa área, pode dizer que estar havendo um controle biológico natural. Segundo Costa Lima (1952), a família Staphylinidae possui hábito saprófago, mas algumas espécies são fungívoras e outras fitófagas, sendo habitualmente predadores.

A família Chrysomelidae teve uma abundância na área de cultivo de soja, tal abundância é devido ser praga nociva à agricultura. Segundo EMBRAPA (2000) a família Chrysomelidae tem algumas espécies pragas de características desfolhadora, não chegam a causar danos que comprometam a produção de soja.

Riquezade famílias

É notório a diferença da área da Itamaoca com as demais, pois na área na Itamaoca foi coletado 106 exemplares distribuídos em 34 Cerambycidae, 20 Curculionidae, 26 Scarabaeidae, 07 Chrysomelidae, 19 Staphylinidae, na área da UFMA foram 67 exemplares sendo 22 Cerambycidae, 13 Curculionidae, 18 Scarabaeidae, 10 Chrysomelidae, 04 Staphylinidae e área do cultivo de soja foi coletado 47 exemplares, divididos em 11 Cerambycidae, 05 Curculionidae, 16 Chrysomelidae, 15 Staphylinidae, essa diferença está relacionada com o nível de ação antrópica, tendo área da Itamaoca com o nível menos acentuado em relação às demais, em seguida a área da UFMA e a área de plantação de soja, respectivamente. O isolamento dos fragmentos urbanos limita a chegada de coleópteros de outras áreas, aumentando o risco de extinção de espécies. Dessa forma, o isolamento inibe o efeito resgate que poderia evitar essas extinções (CIELO-FILHO & SANTIN 2002). Didham et al. (1998a) estudando a fauna de besouros em um fragmento de floresta da Amazônia Central, verificaram que quase 50% das espécies analisadas foram afetadas negativamente pela fragmentação florestal.

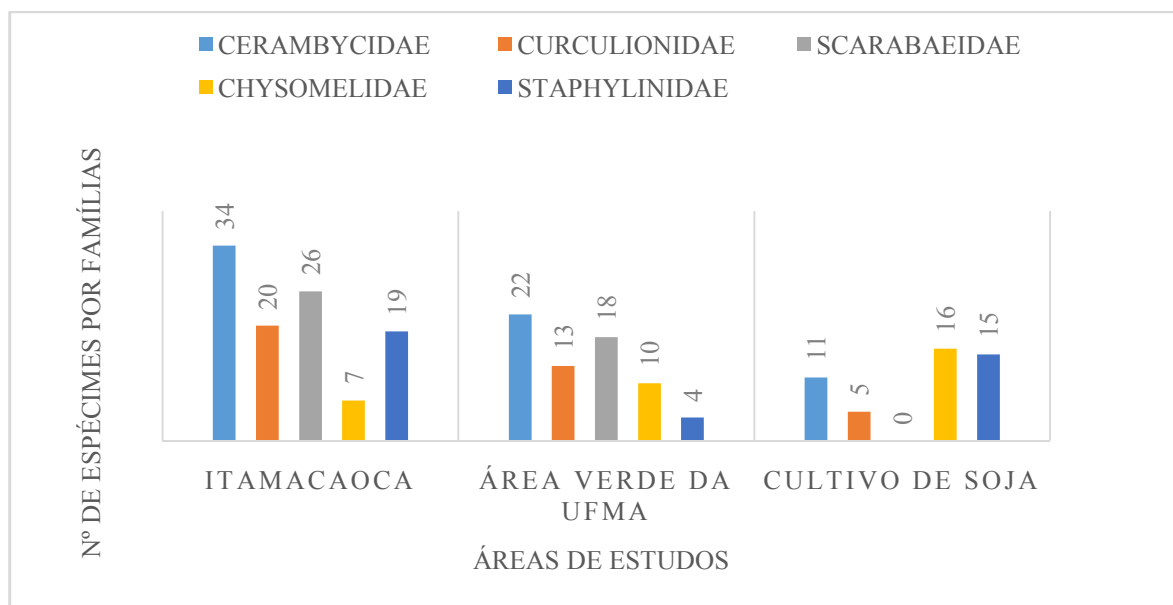


Gráfico 1: Riqueza de família das áreas estudadas.

Diversidade de famílias

Tendo a mesma quantidade de famílias entre a área da Itamacaoca (5 famílias) e área verde da UFMA (5 famílias) não há diferença entre as áreas, mas entre as duas primeiras áreas com área de plantação de soja (4 Famílias), há uma diferença, que segundo Almeida & Louzada (2009) alterações em relação à diversidade de famílias são encontrados em ambientes fragmentados, o que relaciona a mudança na composição de espécies e as fragmentações de habitat, podendo ser causadas principalmente pelas ações antrópicas nos ambientes naturais. Alterações antrópicas têm causado, direta ou indiretamente, a redução e a perda de diversidade biológica (VERDÚ ET AL., 2007) devido à aceleração dos processos ecológicos naturais de extinção e surgimento de novas espécies, principalmente pela modificação, fragmentação e perda de habitat (MARQUES ET AL., 2002). As modificações na estrutura da vegetação influenciam diretamente a composição da fauna local (OLIVEIRA, 2001). (Gráfico 2).

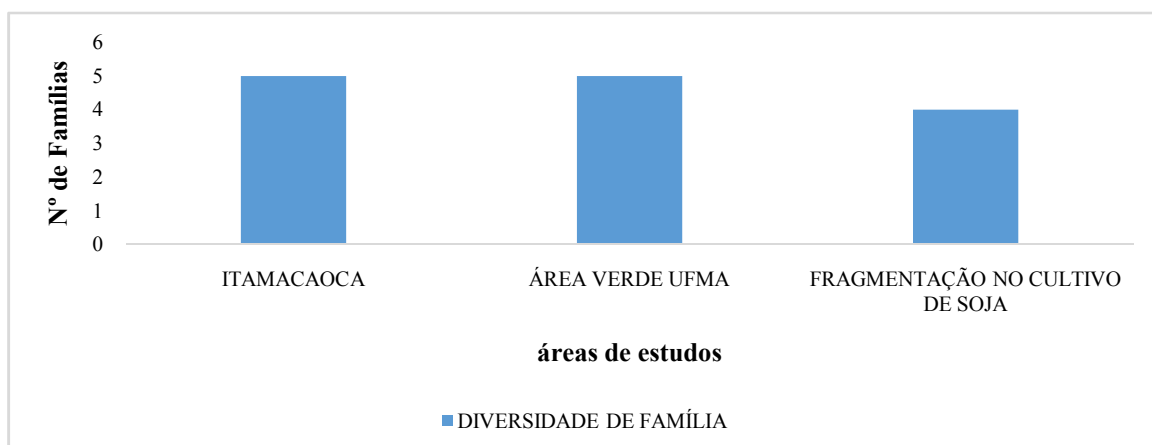
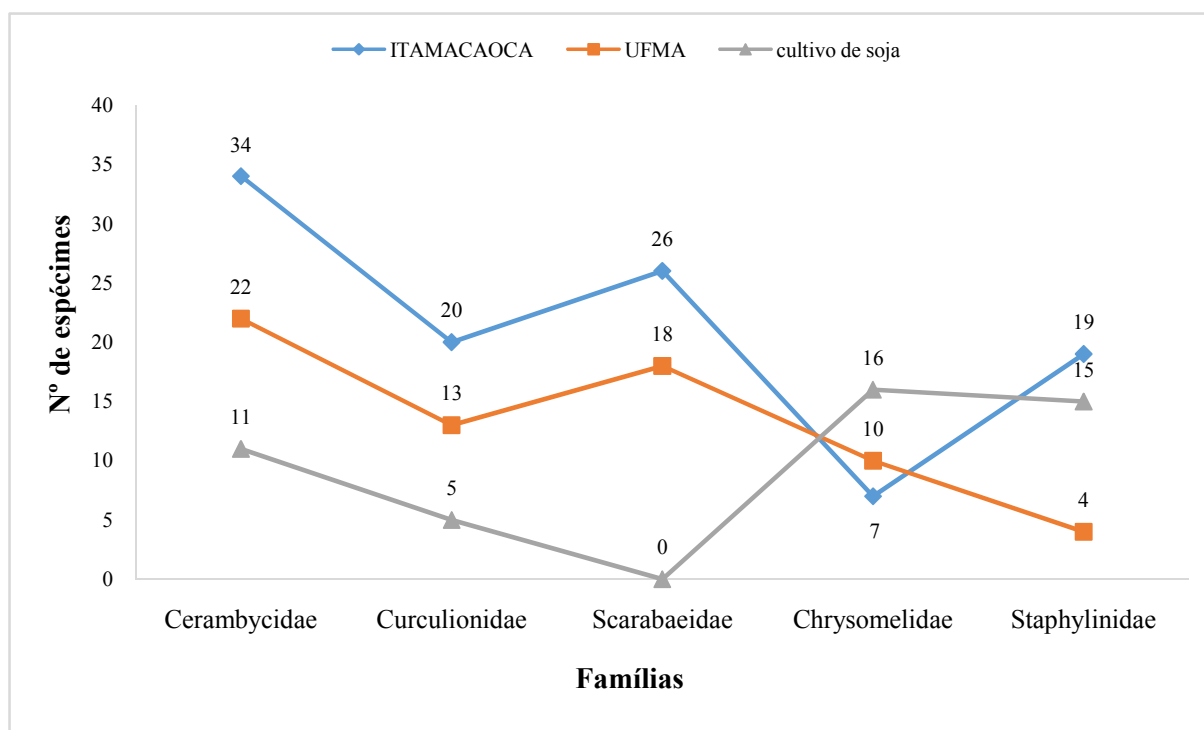


Gráfico 2: Diversidade de famílias das estudadas.

Padrão de distribuição

Foi observado uma semelhança nas três áreas quanto ao padrão de distribuição, exceto pela família Scarabaeidae, onde na área da Itamacaoca e área da UFMA estão presentes e na área de cultivo de soja ausente, na área da Itamacaoca apesar de ter uma quantidade de exemplares maior que as outras, há uma diminuição na família Chrysomelidae sendo a menor quantidade das três áreas, Segundo Ganho & Marinoni (2003) o fato dos indivíduos pertencentes a uma família ter sido coletado de forma significativa em relação às demais podem incluir fatores como a disponibilidade tróficas do ambiente que tendem favorecer uma ou outra família.

Na área de cultivo de soja há um aumento nas famílias Chrysomelidae e Staphylinidae. De acordo com Medri & Lopes (2001a) essas famílias demonstram adaptabilidade a



ambientes antropizados, pois podem aparecer em alta densidade tanto em ambientes florestados como em áreas de cultivo (Gráfico 3).

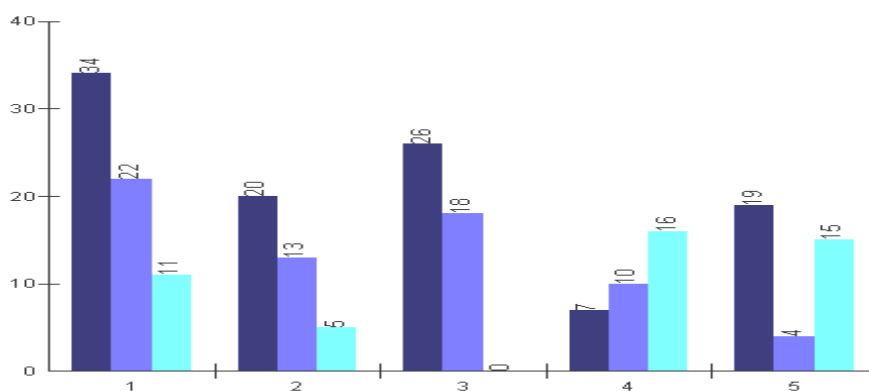
Gráfico 3: Distribuição das famílias nas áreas estudadas

Índice de diversidade de Shannon

A diversidade de espécies das três áreas mostrou que a área da Itamaçoca é a que sofreu menor influência das ações antrópicas e mais heterogênea quanto a vegetação, possui um maior índice de diversidade de 0.6565, área verde da UFMA com 0.6467 se mostra uma área intermediária, área do cultivo de soja apresenta uma menor diversidade em termos de famílias e espécimes, tendo índice de diversidade, 0.5687. Determina-se a homogeneidade, quantidade de exemplares por família, sendo área da Itamaçoca com quantidade de exemplares e família mais homogêneo 0.9393 e conseqüentemente menos heterogêneo 0.0607, área da UFMA em segundo com 0.9252 de homogeneidade e 0.0748 de heterogeneidade, em último a área de plantação de soja com homogeneidade 0.8137 e heterogeneidade de 0.1863. Mesmo a área da Itamaçoca com o índice de diversidade maior que as outras áreas, não atinge a máxima diversidade de 0.6990.

	1	2	3
Tamanho da Amostra	106	67	47
Número de Categorias	5	5	5
Índice de Shannon	0.6565	0.6467	0.5687
Máxima diversidade	0.6990	0.6990	0.6990
Homogeneidade	0.9393	0.9252	0.8137
Heterogeneidade	0.0607	0.0748	0.1863

Tabela 2: Índice de diversidade de Shannon



Gráfico

4:

Índice de diversidade de Simpson

Utilizado para determinar a diversidade das três áreas, obteve-se os resultados esperados, onde a área da Itamacaoca com maior índice de diversidade 0.7649, já que é a mais heterogênea e com menor ação antrópica, área da UFMA em segundo com 0.7565 e área da plantação de soja em último ou com menor índice de diversidade com 0.7162, devido ser a

	- 1 -	- 2 -	- 3 -
Espécies investigadas	5	5	5
Total de animais	106	67	47
Índice de Diversidade de Simpson	0.7649	0.7565	0.7162
P1	0.3208	0.3284	0.2340
P2	0.1887	0.1940	0.1064
P3	0.2453	0.2687	0.0000
P4	0.0660	0.1493	0.3404
P5	0.1792	0.0597	0.3191

área de maior ação antrópica, pois tem uma grande área de monocultura.

Tabela 3: Índice de diversidade de Simpson.

Utilizando os índices de Simpson e Shannon para determinar o índice de diversidade das áreas estudadas, percebe-se que área da Itamacaoca tem um índice de diversidade maior com um coeficiente de 0.6565 para índice de diversidade de Shannon e 0.7649 para índice de diversidade de Simpson, área verde da UFMA vem em segunda com índice de diversidade de Shannon 0.6467 e índice de diversidade de Simpson 0.7565, em terceiro lugar e com uma diversidade menor, área de cultivo de soja com 0.5687 para índice de diversidade de Shannon e 0.7162 para índice de diversidade de Simpson, os dados de diversidade estão diretamente proporcional ao nível riqueza de espécime e padrão de distribuição, implicando em dizer que área da plantação de soja é a que mais sofre influência da fragmentação vegetal devido a monocultura de soja e de outras ações antrópicas.

CONCLUSÃO

O nível de ação antrópica na área da Itamacaoca é menor que as demais, com isso apresenta o grau de diversidade de família e riqueza de família maior que às áreas da UFMA e

plantação de soja, implicando em dizer que o nível de conservação na Itamacaoca é maior que na UFMA e plantação de soja. No local da plantação de soja os índices são os mais baixos, devido ação antrópica ser maior do que nas outras duas localidades, além de ser a mais homogênea, devido ao desmatamento para instalação da monocultura de soja.

Na área de cultivo de soja a uma abundância da família Chrysomelidae, devido serem pragas de cultivos, e a ausência da família Scarabaeidae e diminuição das famílias Curculionidae, Staphylinidae e Cerambycidae devido o habitat natural ter sido modificado, a ponto de não ter disponibilidade de recursos alimentares. Desta forma é relevante a conservação de áreas florestadas para a manutenção da biodiversidade destes artrópodes, uma vez que na região de estudo tem ocorrido nestes últimos cinco anos, destruição por meio de fogo nas áreas florestadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. S. P.; LOUZADA, J. N. C. Estrutura da comunidade de Scarabaeinae (Scarabaeidae: Coleoptera) em Fitofisionomias do Cerrado e sua importância para a conservação. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 38, n. 1, p. 32-43, 2009.

ALLABY, M. *The concise Oxford Dictionary of Zoology*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

BROWN, V. K. Diversity, disturbance, and sustainable use Neotropical Forests: Insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1, p.25-42, 1997

BROWN, V. K.; HYMAN, P. S. Successional communities of plants and phytophagous Coleoptera. *Oxford, Journal of Ecology* 74 (4): 963-975, 1988.

CIELO-FILHO, R. & D.A. SANTIN, Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano - Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, V. 25, p. 291-301, 2002.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE DE A.G. Formação de Serapilheira e Ciclagem de Nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F.A.O. (eds.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo. Ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Editora Gênese, 1999. 508 p.

COSTA, C. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. In: MARTÍN-PIERA, F.; MORRONE, J. J.; MELIC, A. *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica em Iberoamérica*. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa, 2000. p. 99- 114.

CROWSON, R. A. *The biology of Coleoptera*. London: Academic Press. 1981.

DIDHAM, R. K.; HAMMOND, P. M.; LAWTON, J. H.; EGGLETON, P.; STORK, N. H. Beetle species response to tropical forest fragmentations. *Ecological Monographs* 1998^a 68(3), 295-323.

FONSECA, G.A.B. The VANISHING Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, v.34, p.17-34, 1985.

FREITAS A. V. L.; LEAL, I. R.; UEHARA-PRADO M.; IANNUZZI L. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA C. F. D., BERGALLO H. G.; VAN SLUYS M.; ALVES M. A. S. (Eds.) *Biologia da Conservação*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 2006. p.201-225.

GALLO, D. et.al. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GALLO, D.; NAKANO O.; SILVEIRA S.; CARVALHO R. P. L.; BATISTA G. C.; BERTI-FILHO E.; PARRA J. R. P.; ZUCCHI R. A; ALVES S. B.; VENDRAMIM J. D. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo: Agronômica Ceres LTDA, 1988.

HARVEY, C. A. O.; KOMAR, R.; CHAZDON, B. G.; FERGUSON, B.; FINEGAN, D. M. GRIFFITH, M. MARTÍNEZ-RAMOS, H. MORALES, R. NIGH, L. SOTOPINTO, M. VAN BREUGEL, AND M. WISHNIE. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. *Conservation Biology*. V.22, p. 8–15, 2008.

HEQUET, V. *Longicornes de Guyane*. Cayenne: ORSTOM, 1996.

HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. *Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado*, Londrina: Embrapa Soja, 2000. (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.30).

LAWRENCE, J. F. Coleoptera. In: PARKER, S.P. (Ed.). *Synopsis and classification of living organisms*. New York: McGraw-Hill, 1982. v. 2, p. 482-553.

LAWRENCE J.F. & BRITTON E.B. Coleoptera. In: CSIRO (Ed.). *The Insets of Australia*. New York: Comell University Press, Vol.2. 1991.

LAWRENCE, J. F.; NEWTON, A. F. Families and subfamilies of Coleoptera. In: PAKALUK, J.; SLIPINSKI, S. A. Biology, phylogeny and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson. Warsawa: Museum in Institut Zoology PAN, 1995. p. 779- 1092.

LAWRENCE, J. F.; HASTINGS, A. M.; DALLWITZ, M. J.; PAINE, T. A.; ZURCHER, E. J. Beetles of the world: a key and information system for families and subfamilies. Melbourne: CSIRO, 1999.

LIMA, C. Insetos do Brasil. Escola Nacional de: Editora 7. ° TOMO, 1952.

LOUZADA J. N. C. Efeitos da fragmentação florestal sobre a estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera). 1997 a 2000. 87 p. Tese (doutorado em entomologia) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Brasil. Abundância e Riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de malaise, Curitiba, v.20 n. 4, p. 727-736, 2003.

MARQUES, A. et al. Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FZB/MCTPUCRS/ PANGAEA, 2002.

MEDRI, I.; J. LOPES. Coleóptero fauna em floresta e pastagem no Norte do Paraná, Brasil. coletada com armadilha de solo. Curitiba, v. 18, n. supl. 1, p. 125 – 133, 2001^a.

MONNÉ, M. A. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region: Part I. Subfamily Cerambycinae. Zootaxa. v. 946, p. 1-765, 2005.

OLIVEIRA, M.L. Stingless bee and orchid bees (Euglossini) in Terra Firme tropical forest and forest fragments, 2001 p. 208-219.

OLIVEIRA. C.M.;FRIZZAS, M.R. Insetos de Cerrado: distribuição estacional e abundância. Planaltina, Distrito Federal: Embrapa Cerrados. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa e desenvolvimento), 2008.

PFIFFNER, L.; LUKA, H. Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent seminatural habitats. Agriculture, Ecosystem & Environment, Suíça, v. 78, p. 215-222, 2000.

SCHEFFLER, P.Y. Dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) ecology in the intact and modified landscape of Eastern Amazonia. 2002. 96p. Tesis (Doctored in Ecology), The Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2002.

VERDÚ, J. R., C.E. MORENO, G. SÁNCHEZ-ROJAS, C. NUMA, E. GALANTE & G. HALFFTER. Grazing promotes dung beetle diversity in the xeric landscape of a Mexican Biosphere Reserve. Biological Conservation, México, v.140, p. 308-317, 2007.

BIO TERRA

The logo consists of the word 'BIO' in a dark blue, bold, sans-serif font, with a 3D-rendered globe of the Earth in shades of blue and green acting as the letter 'O'. Below 'BIO' is the word 'TERRA' in a light green, bold, sans-serif font. The entire logo is centered on a white background with green geometric shapes on the sides.

Revista de Biologia e Ciências da Terra

Submissões

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 la Educación 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.

Itens de Verificação para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)
3. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria do trabalho será removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, pelos editores, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).