

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

**EUTEMIO DOS SANTOS**

**ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CARÇA DE SUÍNO EM AMBIENTE DE CERRADO  
NA RESERVA ITAMACAOCA EM CHAPADINHA-MA**

Chapadina – MA

2017

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

Santos, Eutemio dos.

Entomofauna associada a carcaça de suíno em ambiente de cerrado na reserva itamacaoca em chapadinha - ma / Eutemio dos Santos. - 2017.

21 f.

Orientador(a): Claudio Gonçalves da Silva.

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

1. Decomposição. 2. Diptera. 3. Entomologia. 4. Médico Legal. 5. Sus scrofa. I. Gonçalves da Silva, Claudio. II. Título.

**EUTEMIO DOS SANTOS**

**ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CARÇA DE SUÍNO EM AMBIENTE DE CERRADO  
NA RESERVA ITAMACAOCA EM CHAPADINHA-MA**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, como requisito para obtenção do grau de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Gonçalves da Silva.

Chapadinha – MA

2017

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força em todos os momentos da minha vida inclusive durante as dificuldades encontradas no decorrer do curso, em diversas situações e momentos foi muito difícil permanecer com minha proposta.

Agradeço em especial minha mãe Maria José dos Santos que não se encontra mais presente, que foi a pessoa que mais me incentivou para realizar esse sonho, para conseguir meus ideais, bem como me ensinou o valor ético e moral de cidadão.

Agradeço aos meus filhos Victor Hugo Rocha dos Santos, Lucas Franklin Rocha dos Santos, Thiago Robson Rocha dos Santos e Shelsea Rayane Sousa dos Santos que os amo mais que tudo e que por eles acordo todos os dias sabendo que posso contar com a compreensão deles.

A minha esposa e fiel amiga Maria de Fátima Alves dos Santos que sempre esteve ao meu lado me ajudando e me incentivando sempre, minha maior companheira de graduação.

A sobrinha Adrielle que contribuiu com apoio logístico.

Ao kauã que me ajudou na realização desse estudo.

Ao Tarcísio por auxiliar nas atividades do trabalho.

Ao meu orientador e professor Dr. Cláudio Gonçalves da Silva pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia e pelo aprendizado, não só profissional, como pessoal.

Ao Doutor, Dr. Ricardo Muguinai por seu apoio em todo este trabalho.

Ao Curso de Ciências Biológicas e às pessoas e colegas de aula com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos. A experiência compartilhadas, na comunhão com amigos que foram uma grande experiência em minha formação acadêmica. A todos os professores do curso de ciências biológicas, que foram tão importantes na minha vida acadêmica.

Aos meus colegas de aula e companheiros de pesquisa, pelo apoio durante todo esse trabalho.

A minha amiga Nathalia Matos, pelo apoio e motivação sempre presente.

A minha amiga Luana Carvalho, pela valiosa contribuição para este trabalho.

A minha amiga Barbara Carvalho que por acreditar todo esse trabalho seria possível.

A meu amigo Marcio André, que sempre esteve presente nos momentos difíceis.

A meu amigo Wellington Amorim por acreditar neste trabalho

A minha amiga Fernanda Pedrosa, por estar sempre presente quando precisei.

As pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para realização desse trabalho, meu **MUITO OBRIGADO!**

*“O dia de hoje nos fornecerá exatamente as oportunidades de que precisamos para compor com estrofes e versos harmônicos o poema de nossa vida”.*

*Hammed*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	09
<b>2.1 Entomologia Forense</b> .....	09
<b>2.2 Entomologia Forense No Brasil</b> .....	09
<b>3 DIVISÕES DA ENTOMOLOGIA FORENSE</b> .....	10
<b>3.1 Subáreas Da Entomologia Forense</b> .....	10
<b>3.2 Fauna Cadavérica</b> .....	10
<b>4 PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO CADAVERICA</b> .....	10
<b>4.1 Fases De Decomposição</b> .....	10
<b>4.2 Estimativa Do Intervalo Pós Morte (Ipm)</b> .....	11
<b>5 INSETOS DE INTERESE FORENSE</b> .....	11
<b>6 INSETOS DE INTERESSE FORENSE NO BRASIL</b> .....	11
<b>7 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
<b>7.1 Área De Estudo</b> .....	12
<b>8 COLETA E ANÁLISE DE DADOS</b> .....	12
<b>9 PROCESSAMENTO DOS DADOS</b> .....	12
<b>10 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>11 CONCLUSÕES</b> .....	15
<b>12 REFERÊNCIAS</b> .....	15

# ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CARÇA DE SUÍNO EM AMBIENTE DE CERRAD NA RESERVA ITAMACAOCA EM CHAPADINHA - MA

*Eutemio dos Santos*

## RESUMO:

O Presente estudo visa ampliar os conhecimentos em entomologia forense no estado, além de determinar a colonização temporal de Diptera e Coleoptera em carcaça em ambiente de cerrado. Para esse fim, três carcaças de porco doméstico (*Sus scrofa domesticus* L.) foram depositadas em gaiolas de metal sob uma bandeja contendo serragem. Ao todo, foram coletadas as seguintes Famílias: 4 famílias de Diptera (Calliphoridae, Sarcophagidae, Stratiomidae e Micropezidae), 4 famílias de Hymenoptera (Apidae, Chalcididae, Formicidae e Vespidae), 5 famílias de Coleoptera (Cleridae, Lycidae, Scarabaeidae, Staphylinidae e Crysomelidae), 2 famílias de Orthoptera (Gryllidae e Proscopidae), 1 família de Hemiptera (Coreidae), 1 família de Araneae (Salticidae). Dipteros das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, devido apresentarem padrão de sucessão ao longo da decomposição, são os que possuem maior potencial informativo para análises forense.

**Palavras chave:** Entomologia, Médico Legal, Diptera, Decomposição, *Sus scrofa*.

## ENTOMOFAUNA ASSOCIATED TO PORCINE CARCASS IN CERRADO ENVIRONMENT AT THE ITAMACAOCA RESERVE IN CHAPADINHA - MA

## ABSTRAT:

The present study aims to increase the knowledge in forensic entomology in the state, besides determining the temporal colonization of Diptera and Coleoptera in carcass in a closed environment. To this end, three carcasses of domestic pig (*Sus scrofa domesticus* L.) were deposited in metal cages under a sawdust-containing tray. In all, the following families were collected: 4 families of Diptera (Calliphoridae, Sarcophagidae, Stratiomidae and Micropezidae), 4 families of Hymenoptera (Apidae, Chalcididae, Formicidae and Vespidae), 5 families of Coleoptera (Cleridae, Lycidae, Scarabaeidae, Staphylinidae and Crysomelidae), 2 families of Orthoptera (Gryllidae and Proscopidae), 1 family of Hemiptera (Coreidae), 1 family of Araneae (Salticidae). Diptera of the Calliphoridae and Sarcophagidae families, due to their succession pattern along the decomposition, are the ones that have the greatest informative potential for forensic analysis.

**Key words:** Entomology, Legal Prastitioner, Diptera, Decomposition, *Sus scrofa*.

## **1 INTRODUÇÃO**

A Entomologia Forense é a aplicação do estudo de insetos e outros artrópodes para o uso legal, especialmente em processos envolvendo crimes, suicídios ou mortes acidentais (SMITH, 1986). De acordo com (CATTS; GOFF, 1992) o estudo da fauna entomológica é a mais importante subárea da entomologia forense, a fauna cadavérica, associado ao conhecimento de desenvolvimento do inseto ao tempo ocupado na decomposição do cadáver.

Há dois métodos para estimar o IPM (Intervalo pós morte), um deles é com base no estudo da sucessão faunística dos artrópodes associados a carcaça, esse método consiste basicamente em comparar a composição dos táxons que são encontrados no cadáver na época da descoberta com a dos insetos obtidos sob condições controladas em intervalos diferentes do tempo. O outro baseia-se no estágio do desenvolvimento das moscas necrófagas encontradas no corpo, as quais são usadas para ajudar a indicar o intervalo do tempo entre a morte e a descoberta do cadáver.

Dentre os artrópodes associados a carcaças de animais, destacam-se os dípteros das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, que demonstram maior potencial informativo para análises forenses por serem os primeiros a chegarem ao corpo e apresentarem um padrão de sucessão de espécies previsíveis ao longo da decomposição (MARCHENKO, 2001), e os coleopteros das famílias Staphylinidae, Dermestidae, Silphidae, Histeridae e Cleridae (SMITH, 1986; MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007; ROSA, 2007).

A ausência de estudos sobre entomologia forense e a escassez de conhecimentos na região Leste Maranhense serviram como estímulos para a realização do trabalho, que apresenta o bioma cerrado como característica na sua fauna e flora. Desta forma estudo tem como objetivo determinar a diversidade e colonização temporal de artrópodes de interesse forense no município de Chapadinha, MA.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **2.1 Entomologia Forense**

A entomologia forense é a ciência que se aplica ao estudo da taxonomia, biologia e ecologia dos insetos como na investigação de casos negligência e maus tratos voltados para procedimentos legais (CATTS; GOFF, 1992), associados a cadáver para se determinar o intervalo post-mortem (IPM) e, quando for possível, deduzir as circunstâncias que cercaram o fato antes do ocorrido, ou, que se seguiram depois deste. Segundo (RUPPERT, 2005), os insetos apresentam a maior diversidade dentre os táxons conhecidos do mundo.

Sung Tz'u em um manual de medicina legal intitulado "The washing away of wrongs" em 1235 na China, escreveu o caso de uma morte de uma pessoa por golpes de foice perto de um campo de arroz. No dia seguinte ao assassinato, o investigador pediu que todos os trabalhadores colocassem suas foices no chão. As moscas foram atraídas por uma determinada foice, que possuía traços de sangue. Após ser interrogado, o proprietário da foice confessou o crime (BENECKE, 2001), o primeiro trabalho científico nessa área foi publicado. Intitulado "La faune des cadavres" (A fauna dos Cadáveres) por Mégnin em 1894 na França.

### **2.2 Entomologia Forense no Brasil**

No Brasil em 1908, Roquete-Pinto e Oscar Freire deram início aos estudos sobre fauna cadavérica, seguidos por Herman Lüderwaldt, Samuel Pessôa e Frederico Lane. Dificuldades



(técnicas, taxonômicas e da biologia dos insetos) impossibilitaram a continuidade dos trabalhos que viam sendo desenvolvidos, um excelente trabalho de (PESSÔA; LANE, 1941), fechou essa primeira onda de trabalhos em entomologia forense. Entre a década de 40 e 80, não houve publicações sobre entomologia forense no Brasil, em 1987, trabalho de Monteiro-Filho & Penereiro foi publicado.

### **3 DIVISÕES DA ENTOMOLOGIA FORENSE**

#### **3.1 Subáreas da Entomologia Forense**

De acordo com (LORD & STEVESSON, 1986) a entomologia forense foi classificada em 3 subáreas:

1) Urbana: Relativa às ações cíveis envolvendo a presença de insetos em bens culturais, imóveis ou estruturas.

2) Produtos armazenados: Contaminação, em pequena ou grande extensão, de produtos comerciais estocados.

3) Médico-legal: Refere-se a casos de morte, crime contra a pessoa, acidentes de massa, genocídios, entre outros. A contribuição mais comum da entomologia forense é a estimativa do intervalo pós morte (IPM), que calcula o tempo mínimo em que o cadáver esteve disponível no ambiente, baseado no desenvolvimento da espécie.

#### **3.2 Fauna Cadavérica**

(KEH, 1985) e (DALY ET AL, 1998) dividiram a fauna cadavérica em quatro grupos:

I- Necrófagos: composto pelos insetos que, em algum momento do ciclo de vida, se alimentam de tecidos dos corpos em decomposição.

II- Onívoros: se alimentam não apenas dos restos orgânicos como também da fauna associada

III- Parasitas e predadores: os parasitas utilizam as reservas dos colonizadores do cadáver para seu próprio desenvolvimento; e os predadores se alimentam da entomofauna associada

IV- Acidentais: composto pelo grupo de insetos que se encontram no cadáver por acaso, como extensão do seu habitat natural.

Com isso, os necrófagos, são os de maior interesse forense, as moscas (Diptera) e os besouros (Coleoptera).

### **4 PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO CADAVERICA**

#### **4.1 Fases de Decomposição**

Esse processo pode ser separado em diferentes fases, de acordo com o método utilizado, nesse estudo, utilizaremos as 5 fases de (BORNEMISSZA, 1957), porém com algumas modificações quanto à nomenclatura de cada fase, apenas para facilitar a compreensão do que ocorre em cada etapa. Sendo assim, as fases foram divididas da seguinte forma:

1- Estágio fresco ou inicial: Carcaça seca externamente, decomposição ocorrendo de forma interna, especialmente pela ação de bactérias, protozoários e nematódeos que constituíam a fauna interna do animal antes da morte.

2- Estágio de Inchamento: Carcaça acumulando gases produzidos internamente. Nessa fase há liberação de odor leve de putrefação.

3- Estágio de Deterioração: Há rompimento da carcaça com escape de gases. Consistência cremosa com partes necrosadas expostas. Odor de putrefação muito forte. Intensa atividade larval com consumo massivo da carne.

4- Estágio Seco: Os líquidos liberados durante a fase 3 começam a secar. Superfície ventral da carcaça coberta por fungos, sugerindo a ocorrência de fermentação. A carne do animal está praticamente toda consumida.

5- Estágio de Restos: Nessa fase a velocidade de decomposição é bem reduzida, a carcaça se encontra praticamente toda seca, restando apenas parte da pele e ossos.

#### **4.2 Estimativa Do Intervalo Pós Morte (IPM)**

De acordo com (KEH, 1985; CATTS; HASKELL, 1990), a família mais utilizada na estimativa de IPM (Intervalo pós morte) é Calliphoridae, pode ser calculado de 2 formas: pelo cálculo de Graus/Dia acumulados (GDA) ou pelo período de atividade do inseto sobre a carcaça (PAI). O primeiro método é mais utilizado nos países do Hemisfério Norte e leva em consideração a temperatura mínima de desenvolvimento da espécie, a temperatura da massa de larvas e a temperatura do ambiente para calcular o tempo de desenvolvimento e assim estimar o período mínimo em que a larva se encontra sobre a carcaça conforme (AMES; TURNER, 2003).

Já o método de período de atividade do inseto (PAI) parece ser mais confiável afirmam (AMENDT ET AL, 2007; KOSMANN ET AL, 2011), baseado na utilização dos imaturos, média de temperatura ambiente e umidade, é o método mais utilizado no Brasil, a criação de larvas até a fase adulta pelo entomologista se faz necessário, juntamente com conhecimento da temperatura e umidade do ambiente onde a carcaça encontra-se exposta. Segundo (KOSMANN ET AL, 2011), conhecendo a espécie, o profissional verifica quanto tempo ela leva para atingir o instar no qual foi encontrado, e estima o tempo mínimo que corpo ficou exposto. Assim como os dípteros das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae e coleopteros das famílias Scarabaeidae e Staphylinidae, os himenopteros da família Formicidae também frequentam carcaças e podem ser usados para estimativas de IPM (GOFF; WIN, 1997).

### **5 INSETOS DE INTERESSE FORENSE**

Dentre os artrópodes associados a carcaças de animais, destacam-se os dípteros das famílias Calliphoridae e Sarcophagidae, que demonstram maior potencial informativo para análises forenses por serem os primeiros a chegarem ao corpo e apresentarem um padrão de sucessão de espécies previsíveis ao longo da decomposição (MARCHENKO, 2001), e os coleopteros das famílias Staphylinidae, Dermestidae, Silphidae, Histeridae e Cleridae (SMITH, 1986; MISE; ALMEIDA; MOURA, 2007; ROSA, 2007).

### **6 INSETOS DE INTERESSE FORENSE NO BRASIL**

No Brasil, o marco inicial da entomologia forense está associado ao trabalho de Oscar Freire, em 1908, apresentou a primeira coleção de insetos necrófagos à Sociedade Médica da Bahia

e os resultados de suas investigações, em grande parte obtidas em estudos com cadáveres humanos e de pequenos animais. Os estudos desenvolvidos por Oscar Freire, foram de grande importância para a entomologia forense no Brasil, especialmente ao problema da cronotanatognose, a estimativa do tempo de morte. O rigor científico das observações e críticas de Oscar Freire vem ao encontro da visão atual de que as técnicas desenvolvidas em outros países não podem ser diretamente aplicadas no Brasil, pelas diferenças na entomofauna e no clima, cada bioma tem sua fauna e condições locais próprias, fazendo necessário estudar os padrões de sucessão de dipteros e coleopteros para poder aplicar a entomologia forense.

## 7 MATERIAL E MÉTODO

### 7.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na reserva da Itamacoca (Leste Maranhense – Chapadinha, MA), clima é tropical úmido, possui temperatura média de 29° C e máxima de 37° C. Variável e está a 110 m. do nível do mar. A estação chuvosa é diversificada entre novembro e maio. A topografia é denominada pela chapada baixa. A vegetação é do tipo cerrado e tem uma composição florística diversificada. Dentre as espécies mais comuns encontra-se o babaçu, carnaúba, buriti, embaúba, pequi, faveiro, mangabeira e jaborandi. Com isso, essa região pode apresentar diversidade na entomofauna da região, além disso, o local escolhido para realização do experimento é uma unidade de conservação (UC) particular, sendo um ambiente mais seguro para realizar coletas diárias e por fim, o fato de ser em ambiente de cerrado nos permitirá comparar com outros trabalhos já existentes em cerrado de outras regiões.

## 8 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Três carcaças de porco doméstico (fêmeas) (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758) de cerca de 10Kg cada, foram depositadas dentro de gaiolas (uma em cada gaiola de metal), medindo 1,00 x 1,00 x 1,00, recoberta com tela de metal com aberturas de 2 centímetros para facilitar a entrada dos coleopteros, a mesmas serão colocadas na mata ciliar à 40 metros do espelho d'água e à 50 metros de uma para outra e a vinte centímetros do substrato. Para facilitar, foram identificadas por letras, onde ficou determinado da seguinte forma gaiola A, gaiola B e gaiola C. Cada gaiola com respectiva posição geográfica: (A) 3°74'87''S, 43°33'42''O; (B) 3°74'90''S, 43°33'38''O; (C) 3°74'92''S, 43°33'31''O.

Após a montagem do experimento, coletas diárias foram realizadas dos dias 19/05/17 a 03/06/17 com início das coletas as 07:00 até 07:40. Para realizar coleta das larvas em fase pré-pupa, foi utilizada a metodologia de (MARCHIORI ET AL, 2000), que consiste em deixar sob a gaiola uma bandeja contendo serragem, para onde as larvas se encaminham quando abandonam a dieta em estágio de pré-pupa, auxiliando assim na captura deles e garantindo que durante as 24 horas decorridas entre uma coleta e outra, as larvas que serão depositadas na carcaça que permaneçam no local, ou pelo menos a grande maioria desses.

As espécies adultas foram coletadas com rede entomológica, foram mortos em câmara mortífera com acetato de etila e transportados para identificação no Laboratório de Entomologia Básica (LEBA), localizado no campus IV UFMA de Chapadinha, onde foram separados em placas de Petri e separados por dia, posteriormente, foram analisadas e, realizado a identificação das espécies que estão associadas a carcaça e os organismos que podem passar eventualmente pelo local de instalação das gaiolas. As larvas de díptera foram coletadas com o auxílio de pinças e pincéis e colocadas em recipientes pequenos contendo papel filtro umedecido e fechados por tecido de malha fina, a fim de conservá-las viáveis para criação em laboratório, método sugerido por (Oliveira-Costa, 2000).

Parte dos imaturos coletados foi morta em água quente e fixada em álcool 70% como sugere (CORDEIRO, 2011), enquanto outra parte foi triada, separando larvas morfologicamente diferentes, e mantida em potes individuais contendo carne moída com 24h de decomposição e serragem umedecida (para que pudessem virar pupa), cada pote foi fechado com tecido próprio já testado em laboratório para impedir a fuga dos adultos recém emergidos e para evitar contaminação ou predação das pupas e larvas de díptera. Todos os potes foram devidamente etiquetados, e mantidos em insetário à 29°C e sob umidade controlada à 82% (médias observadas em campo). De acordo com (MELLO ET AL, 2012; CARVALHO ET AL, 2002), os adultos oriundos dessas larvas, bem como àqueles coletados em campo, foram identificados com o auxílio de microscópico estereoscópico e chaves dicotômicas.

## 9 PROCESSAMENTO DOS DADOS

### Índice de Dominância

Para calcular o índice das Ordens, famílias e espécies de interesse forense foi utilizado o modelo proposto por (GOMES; FERREIRA, 2004). O índice faz uma relação entre a espécie (ou família) mais abundante em comparação com o total obtido. Calcula-se pela fórmula:

$$D = \frac{N(\text{espécie})}{N(\text{total})} \times 100$$

N (total)

Onde, D é o índice de Dominância; N (espécie) é a abundância total da espécie; N (total) é o número total de indivíduos de todas as espécies coletadas.

### Índice Biológico (IB)

De acordo com (GOMES; FERREIRA, 2004), esse método pontua os 5 grupos mais abundantes, sendo 5 a nota máxima atribuída a espécie ou família mais abundante, 4 para a segunda mais comum e assim por diante até chegarmos a pontuação 1 para o quinto grupo em ordem de representatividade. A espécie que se atribui valor 5 será a preferente do estudo, as outras 4 com IB entre 1 e 4 serão acompanhantes e as demais, com valor igual a zero, serão ditas acessórias

## 10 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram detectadas todas as fases de decomposição tradicionalmente encontradas em um cadáver. Porém, com um padrão relativamente reduzido quando comparado a outras regiões do país (Tabela 1).

**Tabela I:** Ocorrência dos táxons nas cinco fases de decomposição da carcaça de suíno (*Sus scrofa domesticus* L.), em experimento realizado de maio a junho de 2017, na reserva Itamacaoca, Chapadinha, MA.

ORDENS / FASE DE DECOMPOSIÇÃO	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Diptera	X	X	X	X	X
Coleoptera			X	X	X
Hymenoptera		X	X	X	X
Hemiptera			X		
Phthiraptera				X	
Orthoptera			X		
Araneae			X		

- (I) Fase fresca ou inicial 19/05 a 20/05
- (II) Fase de inchamento 21/05 a 23/05
- (III) Fase de deterioração 24/05 a 26/05
- (IV) Fase seca 27/05 a 31/05
- (V) Fase de restos 01/06 a 03/06

A fase fresca durou dois dias a uma Temperatura de 29° C, Umidade relativa de 82%. A segunda fase durou três dias, deterioração foi durante dois dias, já a fase seca foi de dois dias teve duração de cinco dias e a fase de restos teve duração de três dias, entre a segunda e quinta fase a temperatura variou de 29° C a 34° C e Umidade 80%.

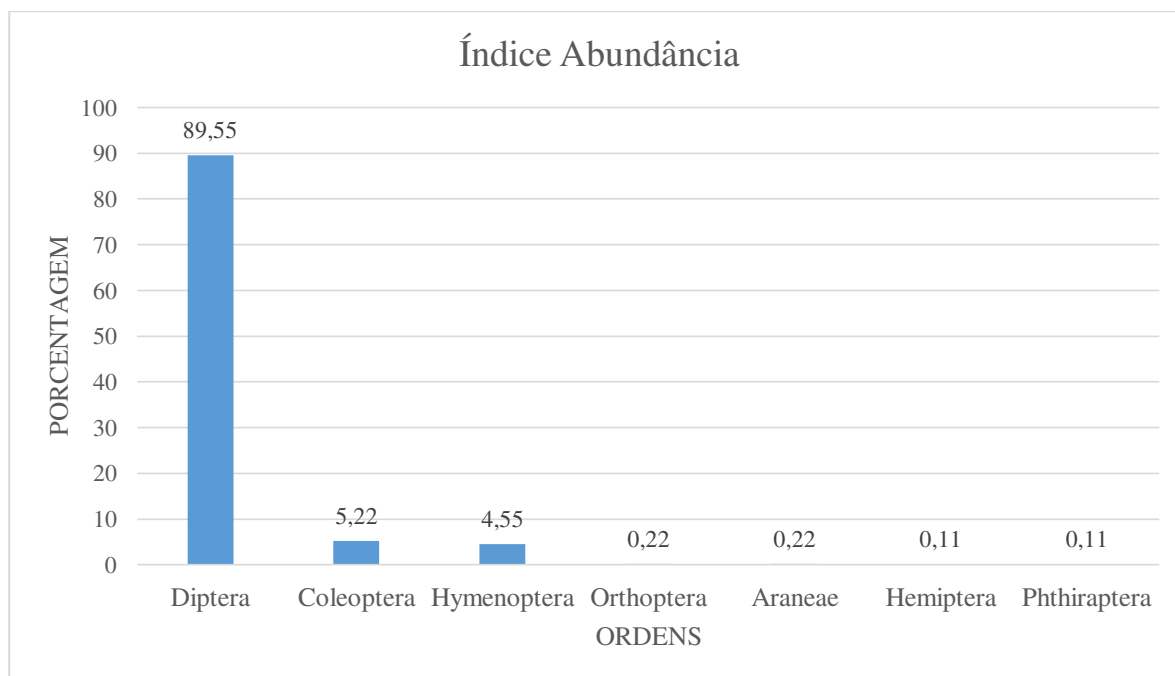
Em relação aos táxons encontrados podemos destacar que aqueles pertencentes á ordem Diptera, foram coletados em todas as fases de decomposição. Coleoptera, visitaram a carcaça a partir da fase de deterioração até a fase seca. Hymenoptera, coletados na fase de inchamento até a de restos. Hemiptera, somente na fase de deterioração. Orthoptera, coletado apenas na fase de deterioração. Araneae, foram coletas na fase de deterioração. Ao final de 16 dias de coletas, foram contabilizados um total de 900 artrópodes, sendo Diptera N 806 (89,55%); Coleoptera N 47 (5,22%) e Hymenoptera N 41 (4,55%) os mais relevantes; 02 Arachnidae, esses resultados podem ser visualizados no (gráfico 1). Sendo pertencentes a 08 ordens: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Phthiraptera, Hemiptera e Araneae em ambiente de cerrado, na reserva Itamacoca os cadáveres de suíno (*Sus scrofa domesticus*, L.), com 10Kg cada. Com destaque para as famílias Calliphoridae N (659), Sarcophagidae N (147).

Calliphoridae N (659), são moscas cosmopolitas, de médio a grande porte, com coloração geral do corpo metalizado nas cores verde, azul ou cobre. As espécies de Calliphoridae mais abundante foram *Lucilia sericata* N (296) indivíduos, seguida por *Chrysomya putoria* N (213) *Chaliphora Azurea* N (101), *Chrysomya albyceps* N (47).

Sarcophagidae, são moscas grandes com faixas pretas longitudinais no dorso, diferem de Muscidae por apresentarem uma fileira de cerdas no mero. Ao contrário das demais moscas, as fêmeas de Sarcophagidae são vivíparas, depositam larvas de primeiro estágio sobre a carcaça. *Sarcophaga spp* N (147).

Sarcophagidae, Calliphoridae foram as que apresentaram maior abundancia entre as famílias de interesse forense, observou-se que nos três primeiros dias de experimento não foi coletado nenhum exemplar de coleóptera e no decimo dia foi coletado um indivíduo da ordem Phthiraptera, que provavelmente já parasitava o animal antes da morte. Ocorre uma preferência e não uma obrigatoriedade na sequência de chegada dos insetos em cadáveres, não seguindo uma sequência rígida. Os coleopteros de interesse forense na região da reserva onde o estudo ocorreu são das Famílias Staphylinidae, Cleridae e Scarabaeidae, e, apenas um indivíduo da família, Proscopidae, foi considerado totalmente acidental.

Comparando com experimento feito em ambiente de restinga no parque Estadual da Serra do Tabuleiro no estado de Santa Catarina (FERNANDES, 2014), o período de coleta foi por 50 dias no verão e com outro estudo em restinga no Município de Florianópolis (JUK, 2013) no inverno, que teve duração de 60 dias, nos estudos os resultados para moscas (Diptera) foram semelhantes, as mais abundantes, representando 75% do total. As formigas (Hymenoptera) representaram 9%, respectivamente, do total das coletas. Coleoptera 4%, coletados foram das famílias Chrysomelidae, Cleridae, Scarabaeidae, Histeridae, totalizando 91 indivíduos, sendo que houve um aumento considerável na abundância e riqueza a partir da fase de deterioração, esses foram mais comuns nas fases de deterioração, seca e restos. Em outro estudo realizado em caatinga na Paraíba, (MARTINS, 2013) obteve os resultados de coletas em período seco, *C. albyceps* mais abundante com 79%, seguida por *C. macellaria* com 17,92% e *C. megacephala* com 0,71%.



Graf. 1. Ocorrência das Ordens coletadas nas fases de decomposição de (*Sus scrofa domestica* L.), de maio a junho 2017, no reserva Itamacaoca em Chapadinha, MA.

## 11 CONCLUSÕES

Em ambiente de cerrado, na reserva Itamacaoca (Chapadinha MA), durante os meses de maio e junho de 2017, os cadáveres de suíno (fêmeas) (*Sus scrofa domestica*, L. 1758) com 10Kg cada, levaram 16 dias para alcançar a fase de decomposição de Restos. Tudo indica não ter havido influência dos fatores abióticos na quantidade de insetos durante este estudo. Foram encontradas 4 famílias de Diptera e as mais abundantes famílias de interesse forense no local do estudo, são: Calliphoridae, Sarcophagidae. Todas as famílias de moscas registradas estão entre as comumente encontradas em corpos em decomposição.

Foram identificadas 5 famílias de besouros colonizando a carcaça, os coleopteros de interesse forense na região da reserva onde o estudo ocorreu são das Famílias Staphylinidae, Lycidae e Scarabaeidae, sendo as demais famílias já registradas em carcaças. Apenas Diptera, Coleoptera e Heminoptera tiveram representantes de interesse forense nesse estudo, e, apenas um indivíduo da família, Proscopidae, foi considerado totalmente acidental e as demais famílias já registradas em carcaças, diptera, coleoptera tiveram representantes de interesse forense nesse estudo.

## 12 REFERENCIAS

AMENDT, J.; C. CAMPOBASSO; E. GAUDRY; C. REITER; H. LEBLANE & M. HALL. 2007. Best practice in forensic entomology - standards and guidelines. **International Journal of Legal Medicine** **121**: 90–104.

AMES, C.; TURNER, B. Low temperature episodes in development of blowflies : implications for postmortem interval estimation. *Medical and Veterinary Entomology*. Vol : 17. p. 178-186. 2003.

- BENECKE, M. 2001. A brief history of forensic entomology. *Forensic Science International* 120: 2–114.
- BORNEMISSZA, G. F. **An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna.** *Australian Journal of Zoology*. Vol: 5. p. 1-12. 1957.
- CARVALHO, C.J.B.; MOURA, M.O.; RIBEIRO, P.B. **Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil.** *Rev Bras Entomol.* Vol : 46(2). p. 107-114. 2002.
- CATTS, E. P.; HASKELL, N. H. **Entomology and death: a procedural guide.** Clemson, Joyce's Print Shop. p. 182. 1990.
- CATTS, E.P. & GOFF, M. L. 1992. Forensic Entomology in criminal investigations. *Annual Review Entomology*, 37: 253-272.
- CORDEIRO, K.B.B. Desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya albiceps* (Diptera: Calliphoridae) sob condições controladas em laboratório e contribuições para a entomologia forense. 27 f. Monografia (TCC em Biologia). Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás. 2011.
- DALY, H.V.; DOYEN, J.T. OURCELL, A.H. *Introduction to insect biology and diversity* . Oxford University Press. Oxford. p. 675. 1998.
- FERNANDES, Mayara Thais. Levantamento Da Fauna Entomológica Em Carcaça De Suíno Em Ambiente De Restinga No Parque Estadual Na Serra Do Tabuleiro. Florianópolis, SC. 2014. 101 p.
- GOFF, M. L.; WIN, BH. Estimation of post-mortem interval based on colory development time for *Anoploleptis longipes* (Hymenoptera: Formicidae). **J. Forensic Sci.**, Colorado Springs, v. 42, p. 1176-1179, 1997.
- GOMES, A.S.; FERREIRA, S.P. *Análise de Dados Ecológicos.* Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2004.
- JUK, L.B. Levantamento da fauna de artrópodes em carcaça de suíno em ambiente silvestre com vegetação de restinga na ilha de santa catarina como subsídio para as ciências forenses. 62 f. Monografia (TCC em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Santa Catarina. 2013.
- KEH, B. Scope and applications of forensic Entomology . **Annual Review of Entomology**. Vol: 30. p. 137-154. 1985.
- KOSMANN, C.; MACEDO, M.P.; BARBOSA, T.A.F.; PUJOL-LUZ, J.R. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Entomol.* Vol : 55(4), p. 621-623. 2011.
- LORD, W. D. & STEVENSON, J. R. 1986. *Directory of forensic entomologists.* 2° Ed. Def. Pest Mgmt. Info. Anal. Center. Walter Reed Army Medical Center. Washington-D.C. p. 42.1986.
- MARCHENKO, M. I. Medicolegal relevance of cadaver entomofauna for the determination of the time of death. **Forensic Sci. Int.**, Turku, v. 120, p. 89-109, ago 2001.
- MARCHIORI, C.H.; SILVA, C.G.; CALDAS, E.R.; VIEIRA, C.I.S.; ALMEIDA, K.G.S.; TEIXEIRA, F.F.; LINHARES, A.X. Artrópodos associados com carcaça de suíno em Itumbiara, sul de Goiás. *Arquivos do instituto de Biologia.* Vol: 67(2). p. 167-170, 2000.

MELLO, G.A.R.; AGUIAR, A.P.; GARCETE-BARRETT, B.R. Hymenoptera. In: RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. São Paulo: Holos, 2012. p. 553-612.

MISE, K. M.; ALMEIDA, L. M; MOURA, M, O. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. Ver. Bras. Entomol., Curitiba, v. 51, n. 3, p. 358-368, set. 2007.

OLIVEIRA-COSTA, J.; LOPES, S.M. A relevância da entomologia forense para a perícia criminal na elucidação de um caso de suicídio. Entomologia y vectores. Vol: 7(2). p. 203-209. 2000.

PESSÔA, S. & F. LANE. 1941. Coleópteros de interesse médico-legal. Ensaio monográfico sobre a família Scarabaeidae de S. Paulo e regiões vizinhas. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo 2**: 389–504.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos de entomologia forense no Brasil (1908-2008). Revista Brasileira de Entomologia, Curitiba, v. 52, n. 4, p. 485-492, 2008.

ROSA, T.A. Artropodofauna de interesse forense no cerrado do Município de Uberlândia, MG: Abundância relativa, diversidade e sucessão. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas). Universidade Federal de Uberlândia. 2007.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. Zoologia de Invertebrados: uma abordagem funcional – evolutiva, 7º Ed. São Paulo. Roca. p. 843 – 877. 2005.

SMIT, K.G.V. 1986. **A manual of forensic entomology**. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY, 205p.



# Revista Bioterra

## 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](mailto: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](#).