



**CARLOS ALEXANDRE DE LIMA FIORILLO**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EDÁFICA E DE VÔO BAIXO EM  
DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO RIO DOS COCHOS  
NO MUNICÍPIO DE JANUÁRIA, MG**

**INCONFIDENTES – MG**

**2008**

**CARLOS ALEXANDRE DE LIMA FIORILLO**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EDÁFICA E DE VÔO BAIXO EM  
DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO RIO DOS COCHOS  
NO MUNICÍPIO DE JANUÁRIA, MG**

Monografia apresentada como pré-requisito de conclusão do curso de Gestão Ambiental na Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes – MG, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Dr. Luiz Carlos Dias Rocha

**INCONFIDENTES – MG**

**2008**

Catálogo na Publicação: Seção de Processos Técnicos da Biblioteca da EAFI/MG

F519I

Fiorillo, Carlos Alexandre de Lima.

Levantamento da entomofauna edáfica e de voo baixo em diferentes condições ambientais na sub-bacia do rio dos cochos no município de Januária, MG / Carlos Alexandre de Lima Fiorillo. Inconfidentes, MG: EAFI, 2008.

34 p. : il.

Orientador: Luiz Carlos Dias da Rocha

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso – TCC) – Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes-MG

1. Inseto. I. Título

CDD: 595.7

**CARLOS ALEXANDRE DE LIMA FIORILLO**

**LEVANTAMENTO DA ENTOMOFAUNA EDÁFICA E DE VÔO BAIXO EM  
DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO RIO DOS COCHOS  
NO MUNICÍPIO DE JANUÁRIA, MG**

Data de aprovação: 26 de novembro de 2008.

---

**Dr. Luiz Carlos Dias Rocha**  
**Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, MG**

---

**M.Sc. Laércio Loures**  
**Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, MG**

---

**Bruna Gabriela Cazotto Lopes**  
**Gestora Ambiental**

*A beleza do universo.*

*A ordem e a harmonia do mundo criado resultam de diversidade dos seres e das relações que existem entre eles. O homem as descobre progressivamente como as leis da natureza.*

*Elas despertam a admiração dos sábios.*

*A beleza da criação reflete a beleza infinita do Criador.*

*CIC - 341*

*Aproxime-se da sabedoria com a alma aberta e siga-lhe os caminhos com todas as forças.*

*Procure suas pegadas e ela se manifestará a você. Uma vez possuída, não a deixe mais.*

*Eclesiástico 6, 26-27*

*Uma grande variedade de valores ecológicos, utilitários, científicos, estéticos e culturais é encontrada entre os invertebrados, especialmente os insetos.*

*Kellert, 1992*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me proporcionou inteligência e capacidade para fazer este trabalho, e ofereceu a oportunidade de ingressar neste curso.

Agradeço aos professores que me acompanharam de forma direta ou indireta no decorrer do curso, pois sem eles minha formação não seria possível.

Agradeço aos membros da Cáritas de Januária, em especial ao Sr Wellington, que nos acompanhou e deu apoio durante todo o desenvolvimento do trabalho na parte prática em Januária.

Aos agricultores de cada casa que nos ajudou a indicar os locais de amostragem e a montar as armadilhas, sem vocês nosso trabalho seria mais difícil, pois ninguém melhor que os próprios moradores que são conhecedores há anos das comunidades de Cabeceira dos Cochos, Sumidouro, Sambaíba, Mamede, Roda d'Água e São Bento.

Grandiosamente agradeço aos moradores que participaram intimamente conosco, diariamente e independente de onde precisava ir lá estavam eles nos ajudando e orientando em relação às comunidades, sua história que é de grande valia para o desenvolvimento da Sub-bacia do Rio dos Cochos, pelo recebimento caloroso que tivemos em nossa chegada e durante as atividades, ao prazer que tiveram em nos acompanhar e permitir conhecer uma terra remota e com suas particularidades, como a dipirona produzida pelos agricultores e os deliciosos pratos feitos pela Cercina.

Ao nosso colega Thiago Meireles, da UFLA e membro do PPJ, que estava conosco diariamente durante esta etapa do trabalho, colaborando com seus conhecimentos e experiências já vividas ali.

Especialmente ao meu professor orientador, Luizinho, sempre serei grato a cada minuto dedicado ao desenvolvimento deste trabalho, inclusive pelas madrugadas no laboratório, o tempo não colaborava muito, mas o senhor sempre se programando e se esforçando para a caminhada do meu TCC, sempre me lembrarei das palavras sábias e inspiradoras ditas durante às aulas e seminários (que não foram poucas), agradeço pela sua imensa mobilidade para ser possível minha ida à Januária, que não se compara o quanto pude aprender sobre a vida no norte de Minas, uma região diferente à que vivo.

Aos meus amigos que sempre vivenciaram as rotinas acadêmicas (ou não), os quais maravilhoso que fizemos, as festinha mais badaladas, ou uma simples cervejinha no fim de tarde, a vocês sou muito grato por aturarem meus “pitis” e manias Erika, Alberto, Mirela, Livia.

Ao meu grande amigo e companheiro Thiago, que não mediu esforços em momento algum quando precisei de sua ajuda ou quando fiz alguma pergunta boba (mereço?), sempre esteve comigo independente do dia ou hora, ou ainda conveniência (KKK), muito obrigado por tamanha amizade, pessoas como você está ficando difícil de encontrar hoje em dia, por isso agradeço tanto sua paciência (porque às vezes eu era um bom teste de paciência!), seu humor, Ah! Seu temperamento também, viu! Da Borda, obrigado.

À minha inesquecível amiga pra todas as horas, Rafa, quando penso em você logo me vem um sorriso ao meu rosto, você me inspira alegria de viver cada momento, a vida sem a existência de problemas (“pra tudo dou um jeito”), você é linda, simpática, legal, amorosa. Quando eu chego louco com algo, logo você consegue me acalmar, mas adoro te ver nervosa, te fazer cócegas até chorar, consigo me lembrar de cada aula sentado ao seu lado (dentro ou fora da sala, hihi), muito obrigado por você fazer parte da minha vida com uma amizade tão marcante como a sua!

À Aninha, Talita e Bruna, “não deixem faltar o leite ninho” (Talita), “bebidinha é muito bom!” (Ana), não aguento quando a Bruna diz “Carlos, convenhamos!”.

Sempre agradecerei a melhor turma de todos os tempos, vocês foram importantes a vencer essa etapa de minha vida, Bruna (Piruí), Kit, Felipe (Ossa cara!), Bia (Não tem igual), Ricardinho, Thiago Rosa, Gilberto, Mark, Leo, Sarinha (Tão meiga), Lucas, Wellington e Luli (Você é MARA!).

Não importa o quanto eu agradeça, sempre será inatingível o quanto gostaria de mostrar minha gratidão pela minha família, ao meu pai, José Carlos, me apoiou sempre em todos os passos que decidi dar em minha vida, com conselhos jamais esquecidos por mim, sua base me sustentará por toda a minha existência!

À minha mãe, Maria Cemia, com orgulho digo que essa é a melhor mãe do Mundo! Dedico cada dia da minha vida e tudo que faço à senhora, que sempre me apoiou e colaborou para ser quem hoje sou, Só tenho a agradecer por ser seu filho e por ter uma mãe tão espetacular que tenho! Igual à senhora não existe, quando Deus te fez, ele não jogou a forma fora, pois guardastes para usar de molde para as criaturas no Paraíso!

À minha incrível irmã, Amanda, você é a única irmã que tenho porque guardei todo o meu carinho e amor para você, nunca vi uma pessoa tão generosa como ti, sua bondade é inigualável, serei eternamente apaixonado pela sua alma pura que acalma meus sentimentos, como seu nome já diz “Digna de ser amada”, eu o faço com gosto e com todas as minhas forças. Te amo!!!

*Dedico este trabalho aos meus pais,  
José Carlos e Maria Cemia.  
À minha bela irmã Amanda.  
Ao meu querido orientador, Luizinho,  
A todos que acreditaram em mim.  
Aos meus amigos.*



## **RESUMO**

Este estudo visa bioindicar qualiquantitativamente ambientes perturbados e preservados, correlacioná-los em presença de água, e intocabilidade em áreas de mata nativa, e levantar a ocorrência das diversas classes taxionômicas da entomofauna edáfica e de vôo baixo em ecossistema de área ciliar, área de mata nativa e de pastagem em seis comunidades rurais, por meio de armadilhas de solo fixadas no solo e redes de interceptação de vôo. O cerrado brasileiro, por apresentar muitas espécies de insetos edáficos, oferece diversas opções de uso como bioindicadores, pela tamanha quantidade de indivíduos, foi possível relacionar a oferta de alimento e adaptabilidade à perpetuação das espécies. As comunidades da Sub-bacia do Rio dos Cochos estão inseridas no norte mineiro, em área de transição do cerrado com o semi-árido encontrado no estado da Bahia, isso favorece ainda mais a ocorrência de espécies não endêmicas indicadoras de facilidade de se movimentar de um ambiente para o outro. O levantamento efetuado em Januária, MG permitiu concluir que o curso d'água influencia grandemente no desenvolvimento local, inclusive nas áreas drenadas, distantes ao rio, pelo trânsito intensivo da entomofauna; cada ambiente constata diversidade de acordo com o grau de perturbação e favorecimento à procriação, bem como busca de alimentos. Sumidouro, Roda D'Água e a área próxima ao curso d'água, apresentaram maior diversidade. A disponibilidade de água é fator determinante para a manutenção da entomofauna edáfica, com maior número de famílias.

**Palavras-chave:** bioindicadores, insetos edáficos, cerrado, interações ecológicas, riqueza de espécies.

## **ABSTRACT**

This study it aims at to bioindicate with quality and quantity surrounding insane and preserved, to correlate them in water presence, and untouchable in areas of native bush, and to raise the occurrence of the diverse taxionômicas classrooms of edafic entomofauna and low flight in ecosystem of ciliar area, area of native bush and pasture in six agricultural communities, by means of ground traps settled in the ground and nets of flight interception. The Brazilian savannah, for presenting many species of edáficos insects, offers diverse options of use as bioindicators, for the so great amount of individuals, were possible to relate offer of food and adaptability to the perpetuation of the species. The communities of the Sub-basin of the Rio dos Cochos are inserted in the Mining north, in area of transition of the found savannah with the half-barren one in the state of the Bahia, this favor the species occurrence still more not endemic indicating of easiness of if putting into motion of an environment for the other. The survey effected in Januária, MG allowed to conclude that the water course influences greatly in the local development, also in the drained, distant areas to the river, for the intensive transit of entomofauna; each environment evidences diversity in accordance with the degree of disturbance and aiding to the procreation, as well as food search. Sumidouro, Roda D'Água and the area next to the water course, had presented greater diversity. The water availability is determinative factor for the maintenance of edafic entomofauna, with bigger number of families.

**Keywords:** bioindicators, edafics insects, open pasture, ecological interactions, wealth of species.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVO .....	3
2.1 Objetivos específicos .....	3
3 REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
3.1 Biodiversidade e equilíbrio ambiental .....	4
3.2 Biomonitoramento e bioindicadores da qualidade ambiental .....	5
3.3 Insetos edáficos .....	6
3.4 Importância dos insetos edáficos .....	7
3.5 Interações ecológicas envolvendo insetos edáficos .....	7
3.6 O cerrado brasileiro .....	9
3.6.1 Classificação dos cerrados .....	9
3.6.2 Exploração do cerrado em Januária .....	12
4 MATERIAL E MÉTODOS .....	14
4.1 Caracterização do local de estudo .....	14
4.2 Sub-bacia hidrográfica do Rio dos Cochos .....	14
4.3 Disposição das armadilhas para coleta de insetos .....	15
4.3.1 Pastagem .....	15
4.3.2 Mata nativa .....	15
4.3.3 Fonte de água .....	15
4.4 Armazenamento dos insetos .....	17
4.5 Transporte dos insetos .....	17
4.6 Separação e contagem .....	17
4.7 Índice de diversidade .....	18
4.8 Índice de riqueza .....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
5.1 Relação das comunidades ao Rio dos Cochos e da entomofauna do solo .....	19
5.2 Ocorrência de classes taxionômicas nos diferentes ecossistemas e influência do recurso hídrico na manutenção de populações de insetos .....	20
5.3 Similaridade .....	29
5.4 Índice de Riqueza .....	33
6 CONCLUSÕES .....	34
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

Quando o solo passa a ser um fator de produção, este sofre mudanças drásticas, pois as suas características são exploradas para outro fim, ele deixa de se formar naturalmente e passa a se submeter a condições impostas pelo explorador, e nem sempre essas condições são o suficiente para as interações do “novo” ecossistema. Esse desequilíbrio fará com que a biodiversidade responda de certa forma, dependendo do grau de modificação.

A resposta comportamental dos seres lóticos pode ser compreendida, analisada e posteriormente correlacionada para indicar o grau de degradação e o nível de influência nas interações ecológicas, assim estes são os bioindicadores.

Há tempos que o homem vem estudando o comportamento dos insetos, tornando esse conhecimento bastante antigo, inclusive, segundo BUZZI & MIYAZAKI (1993) os insetos apresentam relação com o homem de uma forma ou de outra, desde os primórdios da vida humana, assim pode-se afirmar que o equilíbrio desse grupo de animais cria certa dependência ao desenvolvimento da humanidade, pois os próprios insetos mantêm seu equilíbrio, quando se fala em predatismo, um desequilíbrio no sistema de vida dos insetos afeta várias áreas do sistema de vida humano, como a ocorrência de pragas nas lavouras, a infestação em áreas florestais, e até a disseminação de doenças.

No Brasil instituiu-se a primeira Sociedade de Entomologia Brasileira em 2 de fevereiro de 1922, no Rio de Janeiro ZUCCHI (2003) com atividade um pouco efêmera, desempenhadas inclusive por estrangeiros. Porém a entomologia ganhou força somente na década de 60, quando se começou a implantar reflorestamentos, passando assim a fazer parte da área de pesquisa florestal denominada Proteção Florestal, que compreende o estudo e a prevenção dos incêndios, doenças e pragas florestais.

A maioria dos insetos se adapta em uma extensa distribuição geográfica, são bons bioindicadores, pois tem ciclo de vida rápido, sensíveis a alterações ambientais e podem ser amostrados em qualquer época do ano, podendo responder às perturbações ou mudanças em

seu ambiente, como alterações de habitats, fragmentação, mudanças climáticas, poluição e outros fatores que geram impacto na biota (MCGEOCH, 1998).

O Cerrado apresenta grande diversidade biológica e permite um fluxo migratório intenso nessa região, coincidindo com o período chuvoso da primavera (NEGRET, 1988), assim essa estação apresenta maior emergência de insetos, incentivados pela chuva.

As migrações de várias espécies de aves são possivelmente estratégias oportunistas, aproveitando a abundância de insetos que, são alimento suficiente para permitir a reprodução dos adultos e alimentação dos jovens (NEGRET, 1988).

Atualmente, é de grande importância a realização de estudos que busquem o entendimento sobre os reais impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

## **2 OBJETIVO**

Realizar o levantamento da entomofauna edáfica e de vôo baixo na sub-bacia do Rio dos Cochos em Januária, Norte de Minas Gerais.

### **2.1 Objetivos específicos**

- a) Relacionar as comunidades ao Rio dos Cochos, sendo elas Cabeceira, Sumidouro, Sambaíba, Mamede, Roda D'água e São Bento em relação à ocorrência e distribuição da entomofauna de solo.
- b) Estudar a influência dos recursos hídricos na manutenção de populações de insetos.
- c) Levantar a ocorrência das diversas classes taxionômicas da entomofauna em ecossistema de área ciliar, área de mata nativa e área de pastagem em seis comunidades rurais.
- d) Conhecer os índices de diversidade e riqueza de insetos de cada ambiente.
- e) Identificar os táxons com potenciais para usos como bioindicadores da qualidade do solo e ambiental.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Existem muitas metodologias de se diagnosticar a situação local de uma área em estudo, através de metodologias assim, uma dessas metodologias é adotada a utilização de bioindicadores para determinar o grau de degradação ou preservação de certa área com suas características semelhantes.

#### **3.1 Biodiversidade e equilíbrio ambiental**

Todos os tipos de vida espalhados pelos diversos ecossistemas compõem a biodiversidade, uma preocupação que a tinge a todas as nações, pois seu equilíbrio permite a sobrevivência dos seres vivos, incluindo o homem. O Brasil acomoda o equivalente a 20% das diversidades da vida terrestre. A riqueza da fauna e da flora desperta o interesse dos países desenvolvidos em explorar o Brasil. De maneira tardia, o governo, por todas as suas partes, tomou interesse em conhecer o valor de nossa biodiversidade (PIMENTA, 2008).

Uma prioridade aos estudos voltados para a resolução dos problemas que afetam a sociedade é a questão ambiental, porém o mesmo nível prioritário é o da dificuldade da solução, para começar a facilitá-la é necessário haver um aumento na conscientização da população, assim como mudança nos planos sócio-econômicos.

Assim sendo, a conservação ambiental, ao mesmo tempo em que não é uma tarefa fácil, por outro lado é um fator determinante para permitir um bem-estar de modo global. Para efetivar a mobilização ao povo, a educação ambiental é um instrumento importante ao incentivo.

A Organização Mundial de Saúde reconhece a tradicionalidade ao uso de produtos oriundos da biodiversidade, como produtos fármacos ao combate a doenças que atacam países ainda em desenvolvimento WORLD HEALTH ORGANIZATION (2002) *apud* PIMENTA (2008). Segundo AMAZONIA (2004) *apud* FERRO (2005) pesquisas voltadas à plantas como matéria-prima retardam a necessidade de desenvolver novas drogas. Especialmente em países com rica biodiversidade e conhecimentos tradicionais abundantes, como é o caso do

Brasil, o Ministério do Meio Ambiente estima que populações indígenas brasileiras dominem a aplicação medicinal de 1300 plantas brasileiras (SILVEIRA, 2003).

A ocorrência da extinção na natureza faz parte da evolução do planeta PIMM & JENKINS (2005) mas a intensidade com que vem ocorrendo é preocupante, os índices estão altos de um tempo pra cá, normalmente, uma espécie demora 1 milhão de anos para se extinguir e, atualmente é a cada 100 anos, o pior é que essas extinções desordenadas estão todas relacionadas à interferência antrópica.

### **3.2 Biomonitoramento e bioindicadores da qualidade ambiental**

*“O termo biomonitoramento, ou monitoramento biológico, pode ser definido como o uso sistemático de respostas biológicas para avaliar mudanças ambientais com o objetivo de utilizar esta informação em um programa de controle de qualidade. Estas mudanças normalmente estão associadas a fontes antropogênicas.”* O monitoramento de condições ecológicas tem uma importante ferramenta muito utilizada ultimamente, os bioindicadores, que é levada em consideração a classificação taxionômica e a resistência a ambientes poluídos, dominados por certos grupos. A nível de bacias hidrográficas, no Brasil, tem sido feitas propostas de técnicas de estatísticas multivariadas, pois sofrem influência de lançamento de efluentes domésticos e industriais no cursos d’água (PIMENTA, 2008).

Os bioindicadores também são definidos como organismos ou comunidades que respondem à poluição ambiental, alterando suas funções vitais ou acumulando toxinas. Amplia-se ainda mais quando se fala em mudança de composição química, assim pode-se informar sobre as condições ambientais (PIMENTA, 2008).

As funções vitais se correlacionam tão intimamente com o ambiente que é possível utilizar em avaliação de uma única área a se observar, ou o comportamento, como a presença ou não de certas espécies (PIMENTA, 2008).

*“O inventário da ocorrência de insetos é de desmedida importância em estudos ecológicos, sendo realizados por diferentes meios de amostragem, pois é impossível avaliar todos os insetos existentes no habitat, estes só poderão ser realizados mediante estimativas de população através de amostras”* (SILVEIRA NETO, 1976).

Como as espécies da entomofauna estão relacionadas umas às outras, isso pode ser um fator de indicação para avaliar impactos ocorrentes em uma região (SILVEIRA NETO, et al, 1995 *apud* LOPES, 2008).



### 3.3 Insetos edáficos

A entomofauna do solo sempre foi vista como simples agente responsável de ciclar os nutrientes e formadores do solo, ultimamente começou a ser considerada uma importante ferramenta bioindicadora da qualidade ambiental, especificamente o solo, (ARAÚJO & RIBEIRO, 2005).

Segundo GASSEN (1992) *apud* ARAÚJO & RIBEIRO (2005), a entomofauna edáfica pode ser dividida em de superfície e subterrânea, e conforme os hábitos alimentares. A subterrânea permanece no horizonte A, indo poucas vezes à superfície, sendo representadas principalmente pelas ordens Coleoptera (Besouros), Isoptera (Cupins) e Oligochaeta (Minhocas); os de superfície vivem na camada orgânica, o horizonte O, dependem dos resíduos orgânicos ali depositados para sua sobrevivência, estes são decompositores de resíduos orgânicos e sofrem alterações pelo uso da terra e ataque de predadores. A figura 1 ilustra algumas espécies consideradas edáficas.

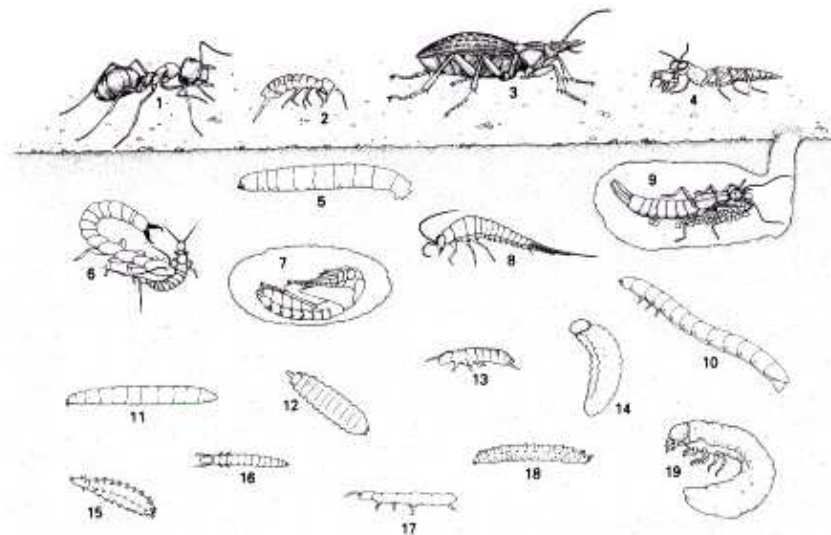


FIGURA 1. Exemplos de famílias de insetos consideradas edáficas. 1-Formicidae; 2-Collembola; 3-Carabidae; 4-Staphylinidae; 5-Tibulidae; 6-Japygidae; 7-Carabidae (pupa); 8-Archaeognata; 9-Dermaptera; 10-Tenebrionidae (larva); 11-Asilidae (larva); 12-Stratiomyiidae (larva); 13-Collembola; 14-Curculionidae (larva); 15-Muscidae (larva); 16-Protura; 17-Collembola; 18-Bibionidae (larva); 19-Scarabidae (larva).

É a importância de se preservar o ambiente lótico, pois afetar estes insetos corresponderá na maneira com que o solo interagirá com as plantas e os outros animais da macrofauna, por exemplo.

Outra classificação proposta por LAVELLE, et al, (1994) *apud* LOPES (2008), é a classificação dos organismos conforme seu tamanho, ou seja, maiores de 4mm e com características de construir ninhos, cavidades, galerias e transportar materiais de solo.

O processo de degradação da matéria orgânica no solo é facilitado graças aos animais de solo, que dispersam os propágulos bacterianos enquanto caminham sobre o solo (ARAÚJO & RIBEIRO, 2005).

Por seu tamanho diminuto, a superfície total corporal aumenta conforme aumenta em proporção a seu volume, isso explica que a perda de água é dada em função da superfície, e não da do volume, assim, quando diminui a relação superfície/volume, a perda de água aumenta. Uma proteção à desidratação é o exoesqueleto, impermeável pela existência de gorduras e graxas, (ARAÚJO & RIBEIRO, 2005).

A biologia dos insetos é grandemente influenciada pela sua alimentação, que pode alterar as suas características físicas e químicas, a quantidade e qualidade do alimento a se buscar, relacionados diretamente com seu crescimento, desenvolvimento e peso, até a qualidade da progênie, capacidade de dispersão e sobrevivência. Isso faz com que cada espécie apresente uma característica própria ao buscar nutrientes, (PANIZZI & PARRA, 1991).

### **3.4 Importância dos insetos edáficos**

Os insetos, assim como toda a biota do solo, estão intrinsecamente ligados ao solo, decompondo os componentes orgânicos adicionados à terra, permitindo e facilitando a ciclagem de nutrientes e compostos químicos, não somente em culturas agrícolas, mas intensamente em sistemas silviculturais. O processo no qual certas espécies macrofaunísticas, ao se movimentarem no solo, constroem galerias é chamado de bioturbação, processo realizado por formigas, cupins e minhocas, esses organismos influenciam grandemente na aeração das camadas profundas do solo, melhorando sua porosidade, o transporte de gases e água, além de melhorar o habitat para invertebrados menores, (ARAÚJO & RIBEIRO, 2005).

Os insetos são agentes indicadores do equilíbrio da biodiversidade inclusive, em remanescentes isolados, por tamanha representatividade, (SANTOS, et al. 2006).

### **3.5 Interações ecológicas envolvendo insetos edáficos**

Conforme o sistema de produção utilizado, o ambiente é afetado direta ou indiretamente, a fauna do solo pode responder à essa intervenção (mudança) de formas

diferentes, desde a quantidade de animais por espécie (densidade) até em toda a população (diversidade), uma queimada, por exemplo, dizima radicalmente os nichos ecológicos e a fonte de nutrientes do solo e as interações edáficas, (ARAÚJO FILHO & BARBOSA, 2000).

Mais intimamente do solo se falando, LAVELLE (1996) relatou que a diversidade da fauna edáfica está relacionada aos recursos oferecidos à manutenção de microhabitats no sistema solo-serrapilheira, “*uma mistura de fases aquáticas e aéreas altamente compartimentalizadas*”, beneficiando grandemente o desenvolvimento de diversos grupos funcionais.

O ecossistema funciona de acordo com a composição da fauna do solo, visto que ela fragmenta os materiais vegetais e regulam, de forma indireta, os processos biológicos do solo, conforme interações com os microrganismos, SANTOS & CAMARGO (1999). Para compreender o desenvolvimento do solo, é importante estudar as interações ecológicas, pois um desequilíbrio acarretará a infestação de pragas gerando grandes prejuízos econômicos e ambientais; a fauna edáfica compondo o solo permite o aumento da capacidade do solo de suporte às plantas, (ARAÚJO FILHO & BARBOSA, 2000).

De um modo abrangente, o solo é responsável por manter as fontes de água, o nível dos rios, filtrar, como as zonas ripárias, e armazená-la, inclusive elementos químicos. Enfim, um solo com aptidão e com um bom manejo sendo adotado, garante a conservação ambiental e permite a proteção e a qualidade de vida, (NASCIMENTO et al. 2004).

Insetos terrestres indicadores biológicos podem ser, segundo (MCGEOCH, 1998):

- a) **Indicadores ambientais** – respondem às modificações ambientais, como perturbações e degradações;
- b) **Indicadores ecológicos** – evidenciam mudanças ambientais, porém alteram seus habitats, fragmentação, mudanças climáticas, poluição e fatores que impactam a biota;
- c) **Indicadores de biodiversidade** – que afetam a diversidade de seres bióticos.

Como a fauna do solo, tanto a superficial como a de profundidade, apresentam alta diversificação e reprodução intensa, indicam aptas à serem utilizadas como bioindicadoras da qualidade ambiental, podendo determinar o nível de degradação, (KNOEPP et al. 2000 *apud* KIMBERLING et al. 2001).

A diversidade vegetal também influencia na quantidade de matéria orgânica disponível no solo, que gerará a serrapilheira, onde ocorrerá a interação com a fauna edáfica. O

desaparecimento de certos grupos indica ocorrência de problemas ambientais, sendo esta uma resposta bioindicadora, com esta definição, os insetos sofrerão um declínio populacional, rompendo o ciclo de vida, alterando a qualidade do solo e os microhabitats dependentes destes, de acordo com a resiliência, (KIMBERLING et al. 2001).

### **3.6 O cerrado brasileiro**

Como sendo o segundo maior bioma brasileiro, o cerrado apresenta características particulares, de tal modo a ser formado por muitas espécies endêmicas, isso faz com que seja um *hot spot*, seu mensuramento pode ser feito por duas maneiras, quando se deseja considerar as áreas de transição, que proporcionam inúmeras espécies de diversas regiões, por haver interações com outros biomas, ou não, levando em consideração somente a área central, onde se vê somente espécies típicas do cerrado, de vegetais e animais, MACHADO, et al. (2004). Segundo IBGE (2008), a área total do cerrado é de 2 milhões de km<sup>2</sup>.

Com o cerrado é tão expressivo com suas características, a inclusão das áreas de transição nas pesquisas resultarão em valores expressivos, isso dá-se pela grandiosidade destas áreas, desta forma, se encontram resquícios de cerrado em outras regiões do Brasil, MACHADO et al. (2004) afirma ter domínios em partes de Roraima, Amapá, Amazonas, Rondônia, Pará, Bahia, São Paulo e até no Paraná.

Entretanto, as áreas de vegetação submetidas a secas sazonais prolongadas estão escassas de estudos florísticos, apesar de apresentarem expressiva diversidade biológica, por isso, recentemente vem recebendo atenção como tal (MEDINA, 1995)

As áreas de caatinga e cerrado estão sujeitas à intensa pressão antrópica devido à pecuária tradicional e mais recentemente à implantação de projetos de agricultura irrigada, (COSTA et al. 1998).

#### **3.6.1 Classificação dos cerrados**

O cerrado caracteriza-se como um ecossistema tropical de Savana, com similares na África e na Austrália (IBAMA, 2008).

Suas fisionomias são subdivididas e apresentam peculiaridades sistêmicas, definidas como fitofisionomias, IBAMA (2008). Assim EITEN (1983); PORTAL BRASIL (2008) as classificou baseado nos aspectos que desenvolvem os substratos, e levou em consideração os fatores: a) Fertilidade; b) Teor de alumínio disponível; c) Profundidade; d) Grau de saturação hídrica da camada superficial e subsuperficial. Obteve-se as seguintes categorias:

**a) Interflúvio**

1. **Cerrado** (*strictu sensu*) – vegetação característica de cerrado, árvores esparsas, retorcidas, presença de gramíneas, ervas e espécies semi-arbustivas;
2. **Floresta mesófitica de interflúvio** (cerradão) – desenvolvida em solos bem drenados e relativamente ricos em nutrientes, árvores de copas maiores, entre 8 a 10m de altura, chegam a se tocar, é o único tipo que forma fragmentos;
3. **Campo rupestre** – é de solo raso e sofre mudanças consideráveis em sua profundidade, drenagem e nutrientes; ocorre em áreas de encontro com a caatinga e mata atlântica, composto por vegetação arbustiva aberta ou fechada;
4. **Campos litossólitos miscelâneos** – a presença de rocha-mãe proporciona um substrato duro, apresenta poucos centímetros de profundidade, onde se atinge rapidamente a camada impermeável, vegetação composta por ervas latifoliadas ou curtas gramíneas, quase não há arbustos, espécies arbóreas são raríssimas, que se enraízam nas frestas das rochas.
5. **Vegetação de afloramento de rocha maciça** – são as espécies que se desenvolvem diretamente na rocha, como cactos, líquens, musgos, bromélias, orquídeas, ervas e raríssimas árvores e arbustos, são encontrados em morros de rocha e penhascos.

**b) Associados ao curso d'água**

1. Florestas de galerias e florestas de encosta associadas – ocorrem de modo adjacente, onde o lençol freático está próximo à superfície, apresenta as características das florestas mesofíticas, porém em solos férteis e com mais disponibilidade de água, sendo formações mais densas;
2. **Buritizais e veredas** – são áreas brejosas de fundo de vale, inviável para o desenvolvimento de mata de galeria, há presença de buriti (*Mauritia vinífera*), nas áreas mais úmidas, babaçu (*Orbignya barbosiana*) e carnaúba (*Copernicia prunifera*), em áreas mais secas.
3. **Campo úmido** – campo limpo, raras espécies arbóreas, encharca-se nas chuvas e resseca durante a estiagem ou no seu fim, é a área que distingue a mata de galeria ou vereda do cerrado de interflúvio.

O relevo é variado, predominando planaltos extensos, 50% de sua área fica entre 300 e 600m acima do nível do mar, mas apenas 5,5% ultrapassam 900m. De clima tropical com duas estações definidas, de 5 a 6 meses de inverno seco, ficando os demais com verão chuvoso. Segundo EITEN (1983), as camadas subsuperficiais do solo do cerrado encobrem reservas aquíferas que alimentam os cursos d'água.

Apesar de ser uma área tão esparsa, o cerrado já foi modificado em 80%, dos 2 milhões de km<sup>2</sup>, 700.000 km estão antropizados, com cerca de 80 milhões de pessoas vivendo em área de cerrado, urbanizada ou rural (EITEN, 1983).

O Gráfico 1, desenvolvido por MACHADO (2004) divide as áreas antropizadas, analisadas por imagens de satélite, este gráfico leva em conta somente a área central do cerrado, eliminando as áreas de transição, e a Figura 2 exhibe a representação da porcentagem de área de Mata nativa:

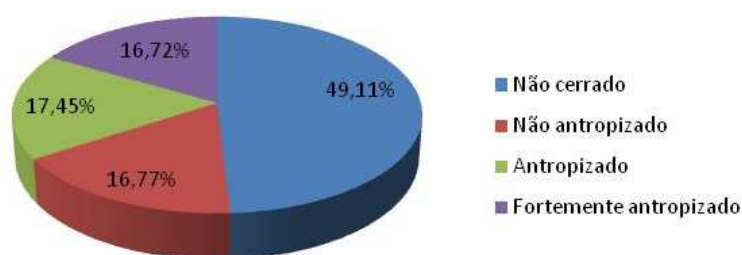


GRÁFICO 1. Antropização do cerrado central brasileiro.

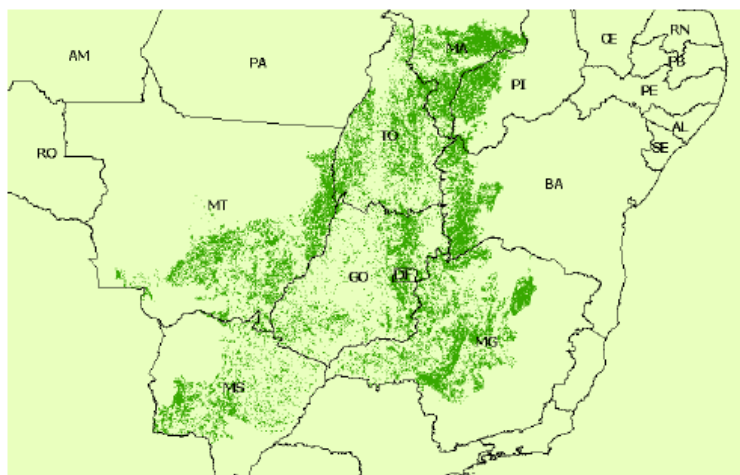


FIGURA 2. Representação gráfica referente à mata nativa do cerrado.

Os resultados ao efeito causado advêm das práticas exploratórias no decorrer dos anos, no entanto, essa exuberância biótica, não sendo reconhecidos por muitos, pela escassez d'água, é afetada por comércio ilegal de animais, garimpo, que contaminou os rios com mercúrio, além de assoreá-los, a mineração causou erosão e desgaste no solo e os

desmatamentos com fins econômicos, quase sempre pra implantação de pastagens do sistema de produção menos eficiente, a extensiva, ou a agricultura intensiva mecanizada, que intensificou a partir da década de 80, com a plantação principalmente de soja, milho e algodão, assim o cerrado fica limitado a áreas de proteção, parques e reservas que não passam dos 2% que não sofreram nenhum tipo de influência antrópica (FONSECA, 2008); PORTAL BRASIL, 2008).

### **3.6.2 Exploração do cerrado em Januária**

Não é de hoje a falta do hábito de práticas conservacionistas e mais sustentáveis nas atividades desenvolvidas na região do semi-árido do norte mineiro, inclusive a sub-bacia do Rio dos Cochos, em Januária, o desrespeito ao meio ambiente, a falta de percepção ecológica e práticas predatórias, além de ser um fato histórico acarretou ao elevado contingente no município, com isso, facilitou ainda mais o aumento do desequilíbrio ambiental e o favorecimento ao caos.

Quando se eleva o índice populacional, o saneamento e as condições básicas urbanas oferecidas à população sofrem dificuldades na funcionalidade e na distribuição a todos.

A imposição e a centralização do poder durante o coronelismo e autoritarismo prejudicaram o desenvolvimento humano, pelo fato de uma gestão não participativa. Esses efeitos negativos afetam principalmente ao setor primário, em especial e diretamente aos trabalhadores rurais, como as comunidades da sub-bacia do Rio dos Cochos estão inseridas no polígono das secas e sem incentivos públicos, o êxodo rural se torna presente e constante (MATOS et al. 2007).

A partir da década de 70, a região obteve incentivos financeiros para desenvolver o setor agrícola, com monoculturas, que acabou por se intensificar posteriormente, o crescimento destas atividades econômicas fez com que mais da metade das áreas de Cerrado sejam consideradas como “altamente modificadas”.

O histórico da pecuária se sucedeu-se pela pecuária predominantemente extensiva, ou até mesmo, em certos casos totalmente empíricos, gerou grandes impactos negativos e afetou drasticamente as matas da região. Segundo MATOS et al. (2007), *“A pecuária extensiva, no passado, representava a ostentação de poder e fortuna. O gado era criado à ‘solta’ e o meio ambiente cuidava de seu trato, pois se encontravam muitos alimentos ‘no mato’. A partir daí foram desencadeados processos de degradação, pois o número de animais se fazia muitas vezes superior à capacidade de suporte dos pastos, ocasionando a compactação dos solos, a*

*erosão, a perda de fertilidade, o assoreamento do curso d'água e, por consequência, descapitalização, migração, êxodo rural, entre outros impactos negativos”.*

As situações apontadas anteriormente enfatizam a responsabilidade por tal circunstância apresentada atualmente da sub-bacia, isso mostra que a falta d'água se explica por uma falha no planejamento nos tempos de colonização, no manejo dos recursos naturais e uso do solo, definidos como atividades insustentáveis ao meio ambiente (MATOS et al. 2007).

Tantos fatores relacionados ao problema hídrico fizeram com que a sensibilização sobre sua magnitude e eminente preocupação local, tanto populacional como institucional, principalmente pelo índice pluviométrico apresentado, 700 mm de precipitação no semi-árido juntamente com avançados processos de degradação contribuem decisivamente no agravamento da precariedade.

Segundo MATOS et al. (2007), *“Um importante passo foi dado com a implementação do Programa de Recuperação e Preservação da sub-bacia do Rio dos Cochos, desenvolvido pela Cáritas Diocesana de Januária com financiamento da Misereor (entidade da Igreja Católica na Alemanha) e em parceria com ASSUSBAC, com as linhas de ação: Capacitação para educação ambiental, Recuperação e preservação das nascentes, recuperação e preservação das matas ciliares, combate a erosão e voçorocas, gestão de recursos hídricos, implantação de kits pedagógicos de manejo de água, criação e cultivo apropriado para o semi-árido, aproveitamento de frutos do cerrado, cursos, seminários e encontros para troca de experiência. Outro projeto bastante significativo foi o de construção de barraginhas para captação de água de chuvas superficiais, financiado pela Fundação Banco do Brasil e executado pelo CAA – Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas em parceria com a ASSUSBAC. Também, foi desenvolvido, em parceria com o Ministério Público um projeto para a construção de 230 barraginhas.*



## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido nas comunidades localizadas na sub-bacia do Rio dos Cochós, em Januária, no Médio São Francisco, no estado de Minas Gerais, sita à latitude 15°29'16" Sul e longitude 44°21'43" Oeste, altitude média de 434 metros (WIKIPEDIA, 2008). O clima da região é classificado como Aw na escala de Köppen (1931), tropical úmido com inverno seco. As temperaturas médias anuais variam em torno de 24°C, com uma amplitude anual de 16°C a 34°C. A precipitação atmosférica varia de 850 mm a 950 mm, mostrando uma variação anual de 30% a 40%, evidenciando que a área está sujeita a estiagens ocasionais (PROUS et al. 1984; RATTER et al. 1978).

### **4.1 Caracterização do local de estudo**

O município de Januária está incluso no semi-árido brasileiro e caracteriza-se como um dos mais pobres do Estado de Minas Gerais. Segundo dados do IBGE (2008), a população do município corresponde a Januária apresenta um população de 67.206 habitantes. A região de Januária demonstra nitidamente a ausência de políticas públicas, que deveriam ter mais atenção pelos órgãos públicos, no que faz com que os trabalhadores rurais fiquem submetidos a políticas reversas.

### **4.2 Sub-bacia hidrográfica do Rio dos Cochós**

As comunidades da sub-bacia do Rio dos Cochós, por estarem inseridas no cerrado, segunda maior eco-região do Brasil, cobrindo 2.045.064 km<sup>2</sup> do território (MMA, 2002), com uma flora considerada entre as mais ricas das savanas tropicais. No cerrado encontramos mais de 396209 espécies de plantas e animais, sendo 335000 apenas de invertebrados (IBGE, 2004, *apud* MACHADO et al. 2004). A diversidade de vertebrados também é consideravelmente alta, estando em quarto lugar no mundo em variedades de aves, sem falar na grande diversidade de insetos, inclusive abelhas indígenas sem ferrão (MATOS, 2007).

A sub-bacia divide-se em seis comunidades no município de Januária, Cabeceira dos Cochos, Sumidouro, Sambaíba, Mamede, Roda D'Água e São Bento. O Rio dos Cochos banha dois municípios, Januária e Cônego Marinho, porém quase a totalidade do rio está em Januária (90%), a área total é de 159km<sup>2</sup>, e extensão de 38 km, é afluente do Rio Ipueiras, que é afluente do Rio São Francisco, realizado pela EMATER em 1999, há cerca de 300 famílias na sub-bacia, totalizando 1500 habitantes, sendo todos agricultores familiares, ou ainda agregados ou posseiros.

### **4.3 Disposição das armadilhas para coleta de insetos**

Foram implantadas armadilhas nas seis comunidades da sub-bacia, no mês de julho de 2008, em cada comunidade foram dispostos três pontos amostrais em diferentes tipos de ecossistemas, um em ambiente de pastagem (nº1), um em área de mata nativa (nº2) e um de área ciliar (água) (nº3), totalizando 18 pontos amostrais. Em cada ponto foram efetuadas duas coletas, gerando duas repetições, e assim, 36 amostras ao todo.

#### **4.3.1 Pastagem**

As armadilhas foram dispostas em pastagens, a céu aberto, com referências 15 18' 22,3" Sul e 44 31' 18,33" Oeste (Cabeceira), a 15 20' 06,8" Sul e 44 31' 23,1" Oeste (Sumidouro), a 15 23' 54" Sul e 44 32' 26,9" Oeste (Sambaíba), a 15 25' 56,7" Sul e 44 30' 12,3" Oeste (Mamede), a 15 27' 58,4" Sul e 44 29' 59,1" Oeste (Roda d'Água) e a 15 29' 34,8" Sul e 44 29' 36,5" Oeste (São Bento), o sistema ecológico oferecido pela pastagem foi denominada ecossistema nº 1.

#### **4.3.2 Mata nativa**

No interior das matas a 15 18' 22,5" Sul e 44 31' 20,6" Oeste (Cabeceira), a 15 20' 10,8" Sul e 44 31' 37,6" Oeste (Sumidouro), a 15 23' 51,9" Sul e 44 32' 26,2" Oeste (Sambaíba), a 15 25' 58,8" Sul e 44 30' 12,3" Oeste (Mamede), a 15 28' 00,2" Sul e 44 29' 59" Oeste (Roda d'Água), e a 15 29' 40,6" Sul e 44 29' 48,2" Oeste (São Bento), a mata foi identificada como ecossistema nº 2, também com uma bandeja em cada comunidade.

#### **4.3.3 Fonte de água**

A terceira função ecológica a ser avaliada foi a área com presença de água, assim as armadilhas foram implantadas o mais próximo ao curso d'água possível, em 15 18' 24,4" Sul e

44 31' 17,9" Oeste (Cabeceira), a 15 20' 10,4" Sul e 44 31' 39,5" Oeste (Sumidouro), a 15 23' 36" Sul e 44 32' 08,2" Oeste (Sambaíba), a 15 25' 56,4" Sul e 44 30' 01,2" Oeste (Mamede), a 15 27' 57,9" Sul e 44 29' 56,4 Oeste (Roda d'Água), e a 15 29' 34,3 Sul e 44 29' 32,6 Oeste (São Bento), o fator água foi identificada como ecossistema nº3 com uma bandeja em cada comunidade, por ter sido época de estiagem, alguns locais não ofertavam água no rio, porém apresenta, mesmo sobre esta circunstância, o ecossistema aquático. A figura 2 a seguir mostra a disposição dos pontos de coleta nas comunidades.

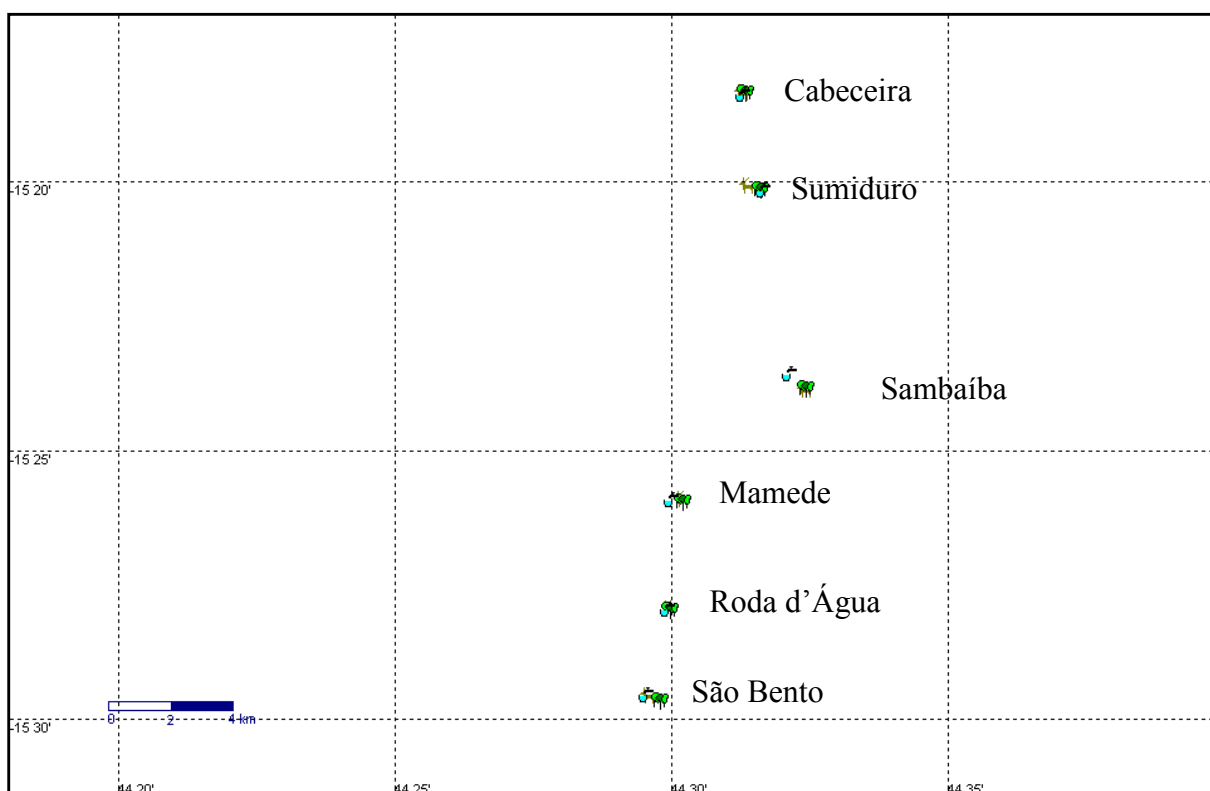


FIGURA 3. Pontos amostrais nas seis comunidades banhadas pelo Rio dos Cochos.

As bandejas foram instaladas à altura do solo, para não interferir no caminhar dos insetos sobre o mesmo, juntamente com as redes de interceptação de vôo, como exibidas na figura 3 abaixo. Após 48 horas de exposição, efetuou-se a coleta peneirando os insetos e armazenados em potes de polietileno identificados à solução de álcool 70%, esta foi a primeira coleta, e repostada a solução na bandeja, uma nova coleta repetiu-se após mais 48 horas, formando a segunda repetição.



FIGURA 4. Armadilhas em área de pastagem (1), mata nativa (2) e proximidade à água (3).

#### 4.4 Armazenamento dos insetos

Os insetos capturados pelas armadilhas foram armazenados em recipientes de polietileno com identificação, à solução de álcool 70% como veículo, com quantidade suficiente para cobrir todos os indivíduos.

#### 4.5 Transporte dos insetos

Os recipientes foram vedados com fita adesiva e acomodados em caixas, preenchendo de modo com que não fiquem espaços vagos, para evitar o tombamento dos frascos.

#### 4.6 Separação e contagem

Com todas as amostras armazenadas em frascos identificados, estes foram levados ao laboratório de Biotecnologia, na Fazenda Experimental de Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes-MG.

Os insetos foram separados com o auxílio de pinça entomológica, placas *Petri*, álcool 70%, peneira comum e recipiente plástico. O conteúdo armazenado é coado na peneira comum, despejando o veículo (álcool) no recipiente plástico, por segurança, a parte sólida retida na peneira é disposta em uma placa *Petri* e subdividida em outras, conforme as ordens e famílias.

Assim os indivíduos foram classificados segundo suas ordens e conseqüentemente, suas famílias (LOPES, 2008).

Os indivíduos foram fixados em triângulo de papel e alfinete, para facilitar consultas e exposições (LOPES, 2008).

#### 4.7 Índice de diversidade

O Índice de Diversidade Shannon (H) (SHANNON & WEAVER, 1949), um índice extremamente apropriado para o uso em Ecologia do solo, pois leva em consideração a riqueza das espécies e sua abundância relativa, sendo definido por:

$$H = -\sum \frac{n_i}{n} \ln\left(\frac{n_i}{n}\right) \quad (1)$$

Em que:

$H$  = Índice de diversidade

$n$  = nº de indivíduos

Para a obtenção do índice foi utilizado o *software* Past®.

#### 4.8 Índice de riqueza

A riqueza das espécies das comunidades foi calculada pelo método da Riqueza de Espécies de Jackknife 1ª Ordem, por ser um teste muito indicado para esta utilização, RODRIGUES (2008), o cálculo foi realizado com o auxílio do *software* Past®, e adota-se a seguinte fórmula:

$$E_D = S_{obs} + s_1 \left(\frac{f-1}{f}\right) \quad (2)$$

Em que:

$S_{obs}$  = número de espécies observadas;

$s_1$  = número de espécie presente somente em um agrupamento;

$f$  = número de agrupamento que contém  $i^{ésima}$  espécie de um agrupamento.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a coleta foram capturados 7.119 insetos, distribuídos em 13 ordens e 105 famílias diferentes em armadilhas de solo com rede de interceptação de vôo, nas seis comunidades da Sub-bacia do Rio dos Cochos, Januária, MG.

### 5.1 Relação das comunidades ao Rio dos Cochos e da entomofauna do solo

Com a classificação obteve-se as seguintes ordens e famílias, distribuídos na Tabela 1, de acordo com as comunidades estudadas.

TABELA 1. Distribuição das ordens e famílias ocorrentes nas comunidades. Januária, MG.

<b>Comunidades</b>	<b>Ordens</b>	<b>Famílias</b>	<b>Indivíduos</b>
Cabeceira	9	45	346
Sumidouro	8	61	788
Sambaíba	9	63	652
Mamede	10	44	452
Roda d'Água	10	50	704
São Bento	9	54	537

As comunidades que apresentaram maior diversidade em relação à ordem foram Mamede e Roda d'Água, com 10 ordens, já em nível de família foram Sambaíba e Sumidouro, respectivamente. Como mostrado na tabela 1, as comunidades seguem o curso do Rio dos Cochos, sendo a Cabeceira a primeira, onde situa-se a nascente do rio, porém com menor vazão d'água, e assim São Bento é a última comunidade estudada, apresentando maior vazão. Essa distribuição da comunidade pode também ter relação com a distribuição de insetos, uma vez que a diversidade pode ser interferida pelo regime hídrico. Em ritmo semelhante, as práticas agrícolas também se acentuam conforme o curso d'água avança.

## 5.2 Ocorrência de classes taxionômicas nos diferentes ecossistemas e influência do recurso hídrico na manutenção de populações de insetos

A ocorrência de indivíduos por ambiente apresentou grande relação entre a permanência das espécies e sua densidade, mostrando que certas espécies dominam ambientes em que há menor competição por diversos fatores:

TABELA 2. Famílias capturadas nas armadilhas com proximidade à água, de acordo com o número de indivíduos. Januária, MG.

Famílias	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Acrididae	1	1	-	1	-	-
Acroceridae	-	-	8	-	5	25
Agioniidae	-	-	1	-	-	-
Alphididae	1	1	-	1	-	-
Apidae	-	-	2	-	-	1
Asilidae	-	3	-	-	1	-
Bladellidae	-	-	3	-	-	-
Blastomatidae	-	5	5	-	-	1
Blattidae	-	-	-	-	-	2
Blattodea (jovem)	-	-	1	-	-	-
Bombyliidae	-	-	-	-	17	15
Bostrichidae	1	3	-	1	2	-
Braconidae	-	-	1	-	-	3
Brassolidae	-	-	-	-	-	-
Bruchidae	3	2	6	2	-	-
Buprestidae	-	-	-	-	-	-
Calliphoridae	-	11	-	-	3	-
Carabidae	-	-	-	-	-	2
Cercopidae	2	4	1	2	-	-
Ceratotopogonidae	-	3	1	-	44	8
Chalcididae	1	1	1	1	-	2
Chrysomelidae	-	2	-	-	10	2
Cicadellidae	10	1	-	26	-	1
Cirphidae	-	-	-	-	1	-
Coccineliidae	-	-	-	-	1	2
Coleoptera	9	-	1	4	-	1
Curculionidae	1	-	-	1	-	1
Cuterebridae	-	4	1	-	3	2
Cydnidae	1	1	-	1	-	3
Dermestidae	6	-	-	4	3	2
Diptera	-	-	1	-	11	4
Drosophilidae	-	-	-	-	-	-
Erotinidae	9	-	-	9	-	-
Formicidae	73	2	-	110	1	-
Frotilidae	2	1	-	2	-	1
Fugoridae	1	-	-	1	-	-
Gelostoconidae	-	3	-	-	1	-

TABELA 2. Continuação.

Famílias	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Grillidae	1	4	15	-	1	-
Hemiptera	-	1	-	-	-	-
Hymenoptera	2	-	5	2	5	-
Ichneumonidae	1	-	1	1	2	5
Lagriidae	-	-	-	-	-	-
Coleoptera (larva)	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera (jovem)	-	1	-	-	-	2
Meloidae	-	3	5	-	2	-
Membracidae	-	-	-	-	-	-
Micetophylidae	-	-	-	-	-	1
Miridae	3	-	2	3	-	1
Mirmeleontidae	-	-	1	-	-	-
Muscidae	7	4	-	4	-	-
Mutillidae	1	1	-	1	-	-
Nitidulidae	-	1	-	-	-	-
Noctuidae	1	5	1	1	-	-
Passalidae	-	-	2	-	9	6
Pelatonidae	1	1	12	-	-	6
Pelecniidae	-	4	-	-	4	2
Pentamonidae	-	-	-	-	1	1
Phoridae	-	-	1	-	-	-
Pieridae	-	1	-	-	5	4
Piralidae	-	-	1	-	-	-
Pompelidae	-	-	-	-	-	-
Psychodidae	-	-	-	-	2	2
Reduviidae	3	-	3	3	-	-
Rhinothermilidae	-	6	-	-	-	1
Sarcophagidae	1	-	-	1	-	-
Satiridae	-	-	1	-	14	32
Saturnidae	-	6	1	-	2	5
Scarabacidae	2	-	-	2	-	-
Simulidae	-	-	-	-	3	-
Sphecidae	-	-	6	-	-	1
Staphylinidae	4	-	-	3	1	-
Tabanidae	1	-	135	-	-	-
Tachinidae	1	-	-	-	-	-
Tenebrionidae	3	5	6	2	22	-
Termitidae	-	2	1	-	-	-
Tettigoniidae	-	-	2	-	-	-
Therevidae	-	3	2	-	1	2
Tingidae	-	2	4	-	-	-
Tipulidae	-	-	4	-	-	-
Trichogrammatidae	-	-	-	-	-	12
Vespidae	-	3	-	-	5	7
TOTAL	147	96	241	187	180	165



TABELA 3. Famílias capturadas nas armadilhas em área de mata nativa, de acordo com o número de indivíduos. Janaúria, MG.

Família	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Acrididae	1	1	3	3	-	1
Apidae	-	-	-	1	-	-
Asilidae	-	1	-	-	1	-
Blabellidae	-	-	1	-	-	-
Blattidae	-	-	1	-	1	-
Blattodea (jovem)	-	-	3	-	-	-
Bombyliidae	-	-	-	1	2	3
Boschidae	-	-	4	-	-	-
Bostrichidae	1	5	-	4	6	10
Braconidae	-	3	-	-	0	-
Bruchidae	1	1	3	1	-	1
Calliphoridae	-	-	1	2	2	2
Carabidae	-	2	-	-	-	-
Cercopidae	2	-	1	10	-	-
Cerotopoginidae	2	1	-	-	-	-
Chalcididae	-	2	-	2	-	1
Chrysomelidae	-	-	-	-	6	1
Chrysopidae	-	-	-	1	-	-
Cicadellidae	16	2	3	-	1	1
Coenagnonidae	-	-	-	-	1	-
Coleoptera	5	17	9	2	10	1
Corimelaenidae	-	1	-	-	-	-
Curcufidae	-	-	9	-	-	-
Curculionidae	-	-	1	0	-	-
Cuterebriidae	-	-	-	-	1	1
Cydnidae	-	-	2	-	-	-
Dermeestidae	1	19	31	3	23	2
Diptera	-	3	-	-	3	-
Drosophilidae	-	-	-	-	16	7
Eulophidae	1	-	-	-	-	-
Evaniidae	-	1	-	-	-	-
Formicidae	47	38	63	64	50	134
Grillidae	4	-	1	1	77	1
Grillotalpidae	-	-	1	-	-	-
Hymenoptera	2	2	-	0	3	-
Ichneumonidae	2	-	1	3	2	1
Lepidoptera	-	-	-	-	-	1
Membracidae	1	-	-	-	-	-
Miridae	1	-	-	-	1	-
Morphoidae	-	-	1	-	-	-
Muscidae	4	1	2	4	12	16
Mycetophilidae	-	-	-	-	2	-
Nitidulidae	2	6	-	1	-	-
Noctuidae	1	-	-	-	1	-
Orthoptera (jovem)	-	-	-	-	37	-
Pentatomidae	-	-	-	1	2	-

TABELA 3. Continuação.

Família	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Pompilidae	-	2	1	1	1	-
Rhagionidae	-	-	-	-	-	1
Sarcophagidae	1	-	2	1	6	7
Satiridae	-	2	4	5	-	2
Satiridae	-	-	-	5	-	2
Scarabacidae	-	11	11	4	-	3
Silphidae	-	-	1	-	-	1
Simuliidae	3	-	2	-	-	-
Sphicidae	-	1	1	1	-	-
Staphylinidae	3	6	1	3	-	-
Tabanidae	1	-	-	-	-	1
Tachinidae	-	-	1	1	-	1
Tenebrionidae	1	5	5	2	-	6
Termitidae	-	-	-	3	-	-
Tettigonidae	-	-	1	-	-	-
Vespidae	2	1	3	1	-	4
TOTAL	98	132	170	130	266	212

TABELA 4. Famílias capturadas nas armadilhas em área de pastagem, de acordo com o número de indivíduos. Januária, MG.

Família	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Acrididae	2	5	8	2	-	1
Agoniidae	-	1	1	-	-	-
Anthoconidae	-	1	-	-	-	-
Apidae	-	2	1	-	-	2
Asilidae	-	-	-	-	1	-
Belastomatidae	-	1	-	-	-	-
Blattellidae	-	2	1	-	-	-
Blattidae	1	3	4	-	-	-
Blattodea	2	-	-	-	-	-
Bombyliidae	-	-	-	5	5	9
Bostrichidae	1	3	-	1	2	1
Bruchidae	4	3	-	2	-	-
Caliphoridae	-	2	1	2	1	-
Ceratopogonidae	1	1	-	-	-	-
Cercopidae	-	8	3	7	2	1
Chalcididae	-	1	-	-	2	-
Chrysomilidae	-	-	-	-	-	1
Cicadellidae	16	24	3	9	1	7
Coccinelidae	2	-	-	2	-	-
Coleoptera	-	17	8	3	1	-
Collembola	-	-	-	13	-	-
Coreidae	-	-	1	-	-	0
Corimelacnidae	-	2	-	-	-	-

TABELA 4. Continuação.

Família	Cabeceira	Sumidouro	Sambaíba	Mamede	Roda d'Água	São Bento
Corizidae	1	-	-	-	-	-
Crhysomelidae	-	1	-	1	-	-
Curculionidae	-	-	-	-	-	1
Delphacidae	3	2	-	-	-	-
Dermestidae	2	7	8	6	-	1
Diptera	-	-	2	-	4	1
Elpelmidae	1	-	-	-	-	-
Escolitidae	-	2	-	-	-	-
Evaniidae	-	1	-	-	-	-
Forficulidae	-	-	1	-	-	-
Formicidae	48	300	203	56	171	108
Grilidae	1	4	3	2	1	-
Grilotalpidae	-	-	1	-	-	-
Hemiptera	-	-	-	2	-	-
Ichneumonidae	1	1	-	1	1	2
Lagriidae	1	1	-	-	-	-
Miridae	1	30	-	1	1	-
Muscidae	5	11	5	4	19	3
Nitidulidae	3	2	2	2	-	-
Noctuidae	-	-	-	-	1	-
Pentatomidae	1	-	-	-	1	1
Pompilidae	-	-	-	-	-	2
Psychodidae	-	2	-	-	-	-
Sarcophagidae	-	-	1	4	4	-
Satiridae	-	-	-	2	1	-
Scarabacidae	6	4	1	-	1	-
Silphidae	-	-	-	-	3	-
Sphecidae	-	-	-	1	-	1
Staphylinidae	-	7	-	-	3	-
Stratiomidae	-	-	1	-	-	-
Syrphidae	-	-	-	1	-	-
Tabanidae	-	1	1	-	1	-
Taschinidae	-	1	-	-	-	-
Tenebriomidae	3	3	4	3	1	2
Termitidae	-	-	28	-	-	-
Tettigoniidae	-	1	-	-	1	-
Thermitidae	-	-	-	-	3	-
Tipulidae	-	-	-	-	1	-
Tormitidae	1	-	-	-	-	-
Vespidae	-	7	2	4	23	17
TOTAL	101	459	293	135	255	160

Apesar da ocorrência de indivíduos ser maior na pastagem, a diversidade de famílias dos outros ecossistemas é de grande diferença, isso pode ser devido a dominância de espécies resistentes a ambientes antropizados e, espécies sensíveis se deslocam para outros locais, no caso mata nativa ou água, podendo até estes ambientes se desequilibrarem.

Todas as espécies presentes na pastagem apareceram na mata nativa e na água, porém nestes dois últimos em quantidade inferior. O aumento da competição por alimento e predatismo entre as espécies de insetos, a qualidade ambiental e as características químicas do solo, ou ainda a vegetação presente podem constituir importantes fatores de regulação populacional de insetos. Estes fatores são mais constantes em ambientes menos impactados, como as áreas de mata e água, podendo isso justificar o maior número de indivíduos por família observados nas áreas de pastagens, locais em que normalmente os fatores de regulação não estão presentes.

Ocorreram 56 indivíduos da família Ceratopogonidae (Diptera) em área ciliar, e somente 13 em mata nativa e 2 em pastagem, dos ocorrentes em área ciliar, a maior incidência foi nas comunidades Mamede e Roda d'Água, onde há maior vazão em relação às comunidades à montante destes pontos. A família Ceratopogonidae (mosquito-pólvora) é de incidência em beira-mar e à beira de rios e lagos, são hematófagos, podendo provocar epidemias, um importante indicativo é que ele não se afasta do local onde se situam as larvas, uma vez que são aquáticas ou semiaquáticas (BORROR & DELONG, 1969).

No caso da família Formicidae, compreendendo as formigas, tanto sua permanência como quantidade de indivíduos, é maior que todas as outras famílias e espécies, sua distribuição é esparsa pois se encontra em todos os ambientes, a variação da incidência nos ambientes pode se dar por oferta de alimento, fungívoras, carnívoras, insetívoras ou herbívoras, determinam o local de habitação, mas um estudo mais específico é necessário para tais comportamentos. As vespas (Vespidae) também incidiram em todos os ambientes, sua estrutura organizacional é semelhante à das formigas, porém sua busca por alimento dá-se em flores e frutas, logo sua ocorrência pode depender da abundância de flora (CARRERA, 1980).

BONATTO (2007) encontrou maiores números de indivíduos das ordens Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, sendo a presença de outros grupos ocasional em plantação de milho, no estado do Paraná, isso pode comprovar que monocultivos podem desequilibrar a fauna causando infestação por falta de concorrência e fatores abióticos como pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, os quais têm sido tomados nos locais de coleta.

É importante ressaltar que a ordem que mais se destacou foi a Coleoptera, que compreende os besouros, na amostragem as famílias mais encontradas foram Dermestidae, Tenebrionidae, Bostrichidae, Scarabadeidae, Staphylinidae, Nitidulidae e Curculionidae; segundo (MARINONI & GANHO, 2003), em um estudo realizado no Paraná, houve algumas famílias presentes semelhantes às encontradas em Januária, MG, como Scarabadeidae,

Staphylinidae, Nitidulidae e Curculionidae; estas famílias se caracterizam por serem de fácil mobilidade de habitats pela busca de alimento, foi possível observar que todas estas se alimentam de esterco (um bom indicador), outros insetos, podendo ser encontradas em formigueiros, habitam casca de árvore.

Já as famílias Tenebrionidae (habitam lugares secos com solo árido, hábito noturno, atacam cereais armazenados), Dermestidae e Bostrichidae, sendo estas últimas de importância econômica, são típicas da região de Januária.

No período da amostragem em Januária não houve precipitação e a época de coleta foi de estiagem, assim, estes valores encontrados ainda poderão ser superiores com o acréscimo da disponibilidade de alimento no período das águas.

O índice de diversidade calculado segundo Shannon mostra as características observadas nas diferentes áreas de estudo (Tabela 5).

TABELA 5. Índice de diversidade proposto por Shannon, nas áreas ecológicas de pastagem, mata e água. Januária, 2008.

Comunidades	Áreas ecológicas*		
	Pastagem	Mata	Água
Cabeceira	2,15	2,184	2,232
Sumidouro	1,69	2,501	2,41
Sambaíba	1,415	2,432	2,094
Mamede	2,374	2,25	1,769
Roda d'Água	1,481	2,366	2,795
São Bento	1,379	1,66	2,993

\*Valores obtidos por meio do teste de Shannon.

O ecossistema pastagem apresentou maior diversidade apenas em Mamede e Cabeceira, respectivamente, que se diferem grandemente em relação às outras comunidades, na comunidade Cabeceira, essa alta diversidade pode ser representada por haver área de vereda na comunidade, podendo esta área ser observada como cerrado de “campo limpo” ou “veredas”. Na comunidade do Mamede, onde ocorreu maior número de ordens (juntamente com Roda d'Água), as práticas adotadas são mais satisfatórias e apresenta mata nativa nas proximidades. A Figura 5 apresenta a pastagem da comunidade Mamede.



FIGURA 5. Pastagem com mata nativa aos arredores permite maior diversidade de espécies. Januária, MG.

A diversidade vegetal oferece diferentes recursos alimentares o que influencia na quantidade e qualidade da serrapilheira ingerida pela fauna do solo controlando assim o índice de abundância dos organismos em um local (WARREN & ZOU, 2002). Portanto, as intervenções na cobertura vegetal promovem alterações na densidade e na diversidade da fauna do solo gerando o desaparecimento de determinados grupos em função da relação interdependente da fauna edáfica e da diversidade de recursos, indicando a ocorrência de problemas ambientais (AZEVEDO et al., 2000). A composição da fauna do solo reflete o funcionamento do ecossistema devido sua íntima associação aos processos do sistema serrapilheira-solo e sua grande sensibilidade às modificações ambientais. Neste sentido a simplificação ambiental faz com que os insetos edáficos sofram declínios populacionais, uma vez que a diferença estrutural dos recursos causa interrupção no seu ciclo de vida, pela alteração da qualidade do solo e dos microhabitats suportados pela paisagem (KIMBERLING et al. 2001).

Nas outras comunidades o índice de diversidade foi menor em relação a todas as outras áreas, assim como ocorreu no estudo de LOPES (2008) no Vale do Jequitinhonha, MG, a redução da diversidade da fauna edáfica pode, no plantio convencional, estar associada com o aumento na taxa de decomposição da matéria orgânica do solo, mudanças microclimáticas do habitat e redução da umidade do solo. Salienta-se que estas medidas de diversidade da fauna do solo permitem uma primeira inferência sobre o grau de complexidade e das interações ecológicas existentes entre as comunidades edáficas.

A mata nativa proporciona melhores condições ambientais, desde alimentos e habitat, a clima e estabilidade, a única comunidade que apresentou baixo índice de diversidade foi São Bento, esse fato pode ter ocorrido pelo alto índice de queda da folha das árvores e da estação de inverno com estiagem aumentando a serrapilheira e favorecendo a ocorrência de diversos grupos de insetos (Figura 6).



FIGURA 6. Mata nativa em São Bento, com elevada queda de folhas, típico da região. Januária, MG.

Em relação ao ambiente com proximidade à água, a comunidade Mamede apresentou menor índice de diversidade, este local está em condições de sucessão ecológica, pois foi recentemente utilizado para plantio convencional, estando em fase de regeneração. Na Figura 7, pode-se observar a presença de armadilha em área próxima ao curso d'água, porém com grandes falhas na vegetação, a área circulada apresenta completamente desprovida de espécies arbóreas, com apenas gramíneas.



FIGURA 7. Área de proximidade ao curso d'água na comunidade de Mamede. Januária, MG.

### 5.3 Similaridade

As comunidades de abrangência apresentam características semelhantes de sub-bacia, com diferenças no uso do solo de cada uma, o Rio dos Cochos banha a todas, porém com variação em sua vazão, em alguns pontos o rio não chega a aflorar na superfície, já em outras, aparecem espécies vegetais como orquídeas e espécies arbóreas de grande porte, assim sendo, as espécies de insetos encontradas podem apresentar certa relação de estilo de vida. O teste de similaridade de acordo com as áreas de pastagem nas comunidades, desenvolvido pelo programa Past®, relaciona-se os dados obtidos e as semelhanças entre as comunidades estudadas (Figura 8).



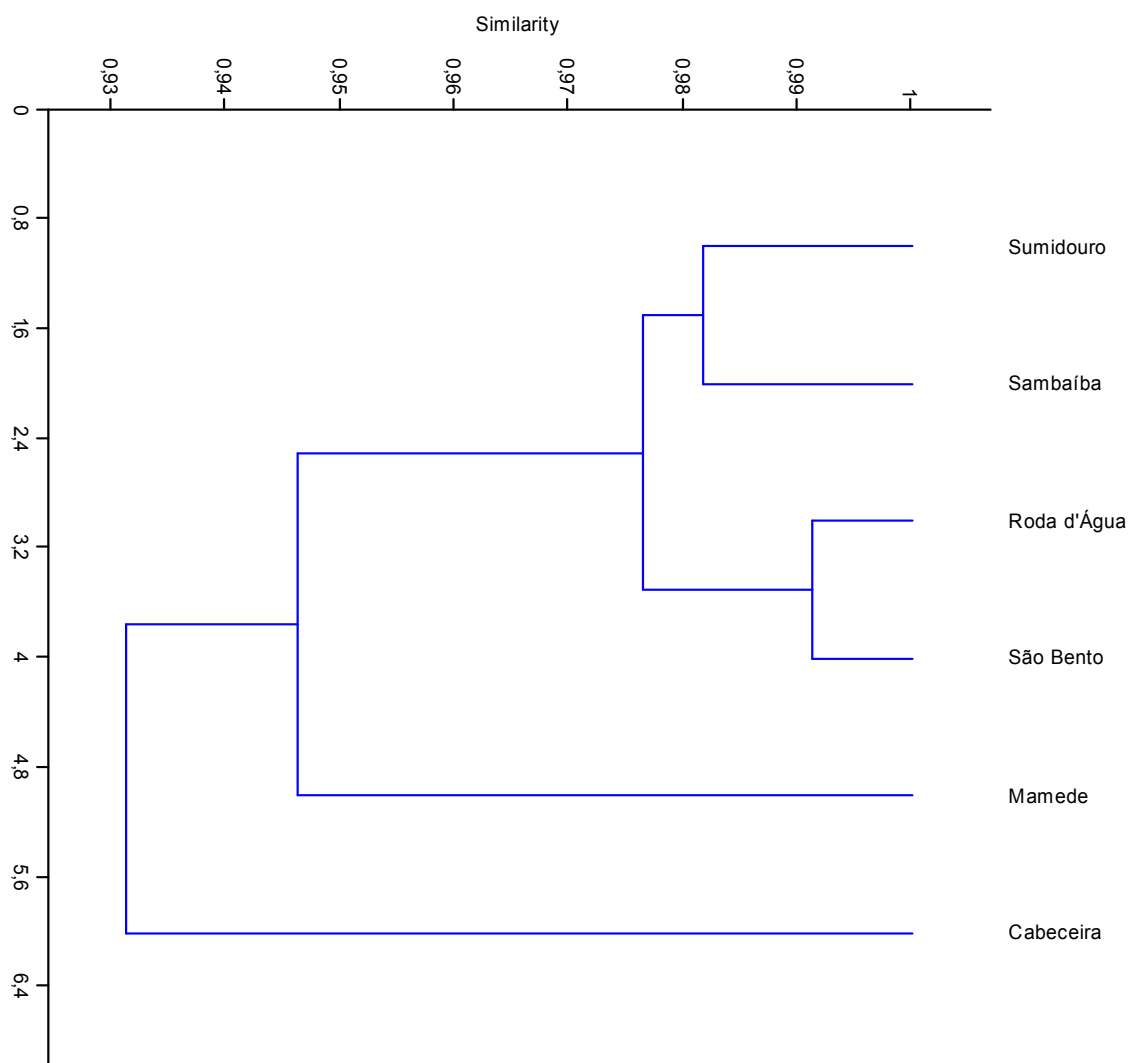


FIGURA 8. Teste de similaridade entre as pastagens das comunidades da sub-bacia do Rio dos Cochos. Januária, MG.

As comunidades mais relacionadas entre si são Roda d'Água e São Bento, onde mais de 99% das famílias encontradas na primeira encontra-se na segunda, sendo estas comunidades as que praticam pastagem mais intensamente em relação às outras, deste modo Sumidouro está similar à Sambaíba, Mamede e São Bento apresentam características distintas das outras, nota-se que Roda d'Água e São Bento, Sumidouro e Sambaíba são comunidades vizinhas, Mamede situa-se em uma área intermediária à Roda d'Água e Sambaíba, com proximidade à mata nativa, e Cabeceira situa-se à extremidade das comunidades, onde quase não há pastagens.

A Figura 9 apresenta o teste de similaridade de acordo com as matas nativas das comunidades:

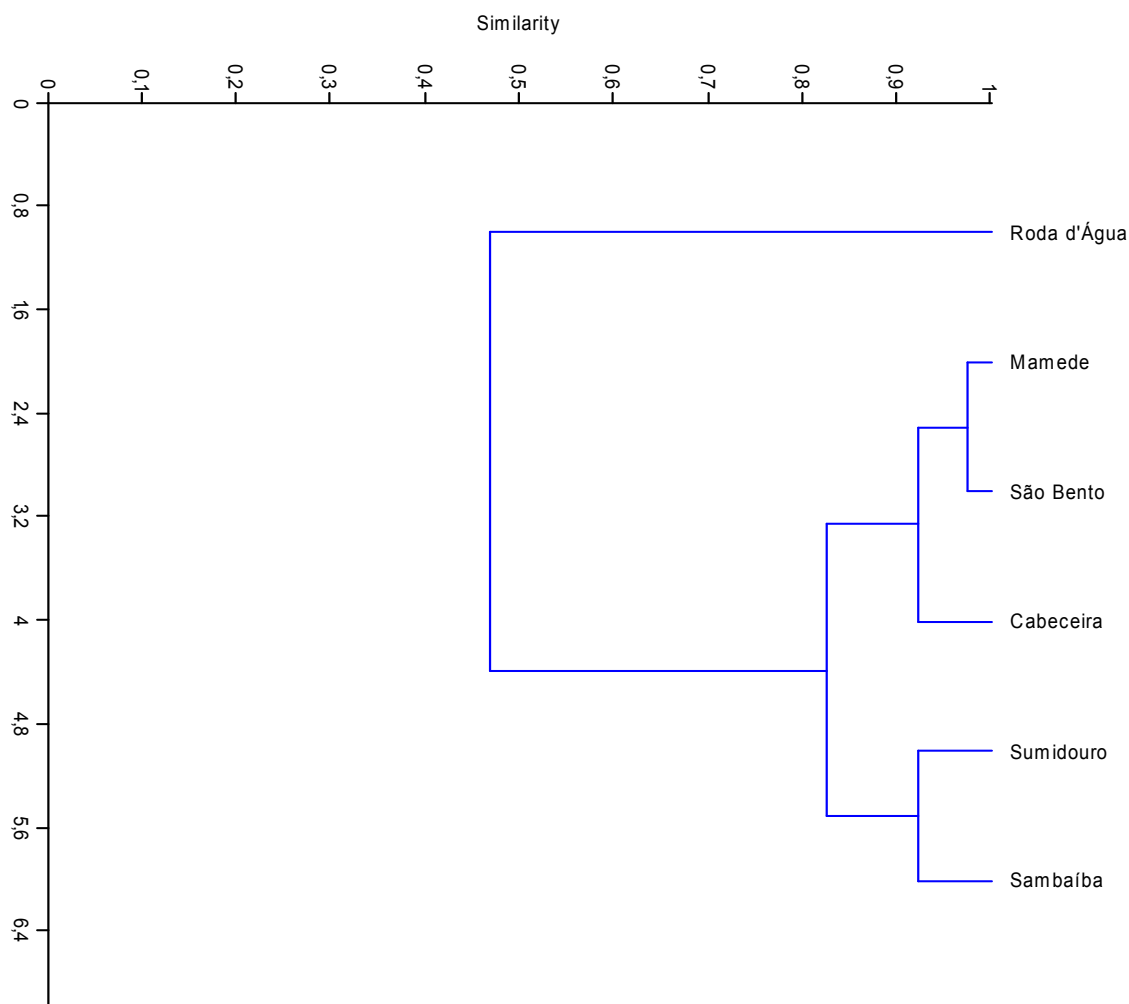


FIGURA 9. Teste de similaridade entre as matas nativas das comunidades da sub-bacia do Rio dos Cochos. Januária, MG.

Roda d'Água é a única comunidade que apresenta mata com estratos arbóreos de grande porte, o Rio dos Cochos permanece corrente por mais tempo, isso justifica menos de 50% de similaridade com as outras comunidades, as matas nativas do Mamede e São Bento são semelhantes, apresentando mesmo porte e afloramentos rochosos no interior da mata, o mesmo ocorreu em Sambaíba e Sumidouro, porém com menor incidência de afloramentos rochosos.

A Figura 10 apresenta o teste de similaridade de acordo com a proximidade com o curso d'água das comunidades:

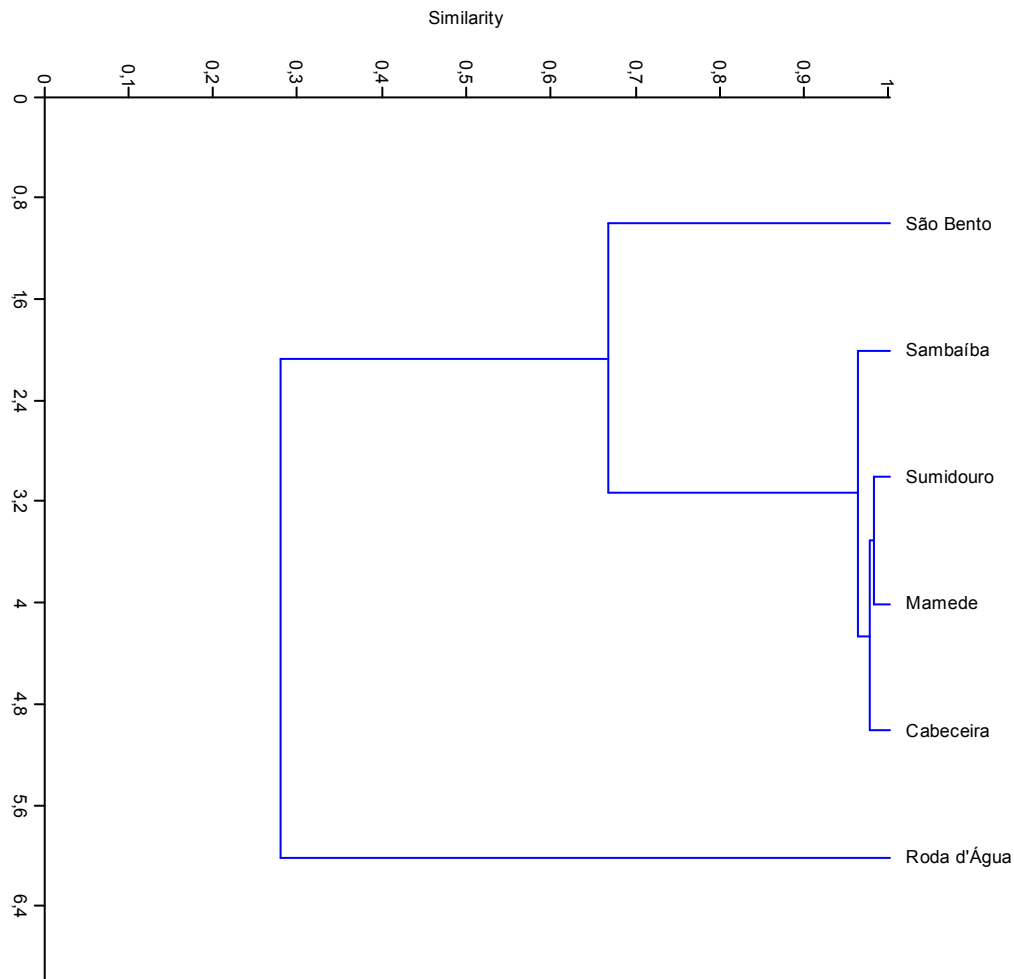


FIGURA 10. Teste de similaridade entre as matas nativas das comunidades da sub-bacia do Rio dos Cochós. Januária, MG.

O fator “água” foi o mais determinante à movimentação dos insetos, Roda d'Água é a comunidade que mais está provida de recursos hídricos, em segundo, São Bento, As demais estão em caso semelhante, pois o Rio dos Cochós não chega à superfície, em certos locais destas comunidades. Esta figura representa intimamente o que ocorreu com o Índice de riqueza de Jackknife 1, discutido no próximo item.

Como a fauna está intimamente ligada à disponibilidade de água e principalmente à flora, estes testes de similaridade podem ser favoráveis a futuras análises no local em relação ao desenvolvimento da vegetação.

## 5.4 Índice de Riqueza

Segundo seus resultados, Jackknife 1, neste estudo calculado pelo software Past® é o estimador mais acurado para as assembléias de uma forma geral. A escolha de um índice ou de um estimador deve estar ligada a dois fatores: i) a estrutura da assembléia estudada e ii) a forma como o dado foi coletado. Segundo DIAS (2004), em um trabalho a ser realizado com um grupo animal que contenha muitas espécies (artrópodes, por exemplo) e onde o pesquisador faça coletas protocoladas, ou seja, divididas em unidades amostrais, como neste trabalho, sendo a melhor opção.

Com os dados tabulados e processados no Past® obtive os seguintes resultados:

TABELA 6. Índice de riqueza nos diferentes áreas das comunidades da Sub-bacia do Rio dos Cochos. Januária, MG.

	<b>Pastagem*</b>	<b>Mata nativa*</b>	<b>Água*</b>
Jackknife 1	85,5	80,33	111

\*Valores obtidos por meio do Índice de Riqueza Jackknife 1ª Ordem.

Como foi apresentado, o ecossistema Água é o mais rico em espécies, sem dúvida, segundo ABURAYA & CALLIL (2007), Assembléias de Chironomidae sofrem alterações sazonais significativas, aumentando suas densidades durante o período de estiagem, correspondente ao período de amostragem deste trabalho. Outro fator que pode interferir nessa riqueza é o fato de, por ser época de estiagem, os animais naturalmente procurem por água, inclusive os insetos.

O índice de riqueza é estipulado com extrapolação do número de indivíduos, assim sendo, espécies que ainda poderão ser encontradas caso seja feita nova amostragem, COWELL & CODDINGTON (1994) *apud* DIAS (2004), com isso, deve-se levar em conta que na pastagem foi encontrado maior número de indivíduos, para surtir efeito, é importante realizar novos estudos no local para obter-se resultados mais específicos.

## 6 CONCLUSÕES

O levantamento nas comunidades da Sub-bacia do Rio dos Cochos foi realizado com sucesso, apresentando as seguintes conclusões:

As comunidades que apresenta maior diversidade de insetos é Sumidouro e Roda d'Água, respectivamente, segundo teste de Shannon, o ambiente que apresenta maior diversidade de famílias é a área próxima ao curso d'água.

A água é fator determinante para a manutenção da entomofauna edáfica, apresentando maior valor no Índice de Riqueza Jackknife 1 e número de famílias encontradas.

As principais famílias encontradas em pastagem são Acrididae, Bombyliidae, Cercopidae, Cicadellidae, Dermestidae, Formicidae, Miridae, Muscidae, Tenebrionidae, Termitidae e Vespidae.

As principais famílias encontradas em mata nativa são Bostrichidae, Bruchidae, Cercopidae, Cicadellidae, Coleoptera, Dermestidae, Drosophilidae, Formicidae, Grillidae, Muscidae, Sarcophagidae, Satiridae, Scarabacidae, Staphylinidae, Tenebrionidae e Vespidae.

As principais famílias encontradas em proximidade ao curso d'água são Acroceridae, Belostomatidae, Bombyliidae, Bruchidae, Calliphoridae, Ceratopogoniidae, Chrysomelidae, Cicadellidae, Cuterebridae, Dermestidae, Erotilidae, Formicidae, Grillidae, Hymenoptera, Ichneumonidae, Meloidae, Muscidae, Passalidae, Pelatonidae, Pelecinidae, Pieridae, Satiridae, Saturnidae, Tenebrionidae, Trichogrammatidae, Vespidae.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABURAYA, F. H.; CALLIL, C. Variação temporal de larvas de Chironomidae (Diptera) no Alto Rio Paraguai – Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24 n.3, p. 565–572, setembro, 2007.

ARAÚJO, E.A.; RIBEIRO, G.A. Impactos do fogo sobre a entomofauna do solo em ecossistemas florestais. **Revista Natureza & Desenvolvimento**, v.1, n.1, p.75-85, 2005.

AZEVEDO, V. F.; LIMA, D. A.; CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M.; SANTOS, H. P. **Fauna do solo em diferentes sistemas de plantio e manejo no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. Santa Maria-RS. Fertbio, 2000.

BONATTO, S. R.; NIEWEGLOWSKI FILHO, M. Levantamento entomofaunístico e acompanhamento da diversidade de insetos em área agrícola inserida em uma área de proteção ambiental. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, fev, 2007.

BORROR, D. J.; DeLONG, D. M. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. 2ª edição. São Paulo: Ed. Edgard Blucher LTDA, 1969. 653p.

BUZZI, Z. J.; MIYAZAKI, R. D. 1993. **Entomologia didática**. Curitiba: UFPR. 262 p.

CARRERA, M. **Entomologia para você**. São Paulo - SP. 1980 - Editora Nobel. 185 p.

COSTA, C. M. R.; HERMANN, G.; MARTINS, C.S.; LINS, L. V; LAMAS, I. R. (Orgs.). **Biodiversidade em Minas Gerais: Um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 1998.

DIAS, S. C. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 26, n.4, p. 373-379, 2004.

DONATO, C. R. **Conhecendo, convivendo e conservando a biodiversidade**. Projeto de Educação Ambiental. Colégio Amadeus. Aracaju-SE, 2007.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. **Brasília**. 1983.

FERRO, V. O.; FUNARI, C. S.; Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15 n. 2 p.178-182, Abr./Jun, 2005. Disponível em

FONSECA, K. Graduado em Biologia, equipe Brasil Escola. **As fisionomias do cerrado.** Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/cerrado.htm>> Acessado em Agosto de 2008.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008_DOU.pdf)> Acessado dia 02 de setembro de 2008.

Instituto Brasileiro dos Recursos Renováveis – IBAMA. **Ecosistemas brasileiros.** Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/cerrado.htm>> Acessado em Agosto de 2008.

JULIAO, G.R.; FERNANDES, W.G.; NEGREIROS, D.; BEDÊ. L.; ARAÚJO. R. C. Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.49, n.1, p.97-106, 2005.

KELLERT, S. Values and perceptions of invertebrates. **Cultural Entomology Digest I O Vision** n.1, p. 6-9, 1992.

KIMBERLING, D. N.; KARR, J. R.; FORE, L. S. **Measuring human disturbance using terrestrial invertebrates in the shrub-steppe of eastern Washington.** *Ecological Indicators*, v.1, n.2, p. 63-81, 2001.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde.** Zweite verbesserte auflage der “Klimate der Erde”. Berlin: Walter De Gruite Co, 1931.

LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology International**, 33:3-16, 1996.

LOMBARDI, J. A.; SALINO, A.; TEMONI, L.G. **Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil.** Instituto de Ciências Biológicas – UFMG. ISSN 1676-6180, p. 3-20, 2005.

LOPES, B. G. C. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do Alto Jequitinhonha – Minas Gerais.** Monografia, 30p. Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes-MG. Inconfidentes-MG, 2008.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 25p, 2004.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20 n.4, p. 737-744, dezembro, 2003.

MATOS, J. G. R.; VIANA, A. L.; SOUZA, J. B.; ANDRADE, M. L. P.; SANTOS, A. J.; GRAÇAS, M. ASSUSBAC – Associação dos Usuários da Sub-bacia do Rio dos Cochos, dados não publicados, **Projeto**, 2007.

McGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biology Review*, v.73, p.181-201, 1998.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília-D, 2002.

NASCIMENTO, P.C. do; GIASSON, E.; INDA Jr, A.V. Aptidão de uso dos solos e meio ambiente. In: AZEVEDO, A.C.de.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.de A. (Org.). **Fórum Solos e ambiente**, 1., 2004, Santa Maria: Pallotti, p.41-57. 2004.

NEGRET, A.J. Fluxos migratórios da avifauna na Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF, Brasil. **Rev. Bras. Zool.** 5(2):209-214. 1988.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Recolonização da fauna edáfica em áreas de caatinga submetidas a queimadas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.3, p.214-220, 2008.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia Nutricional de Insetos e Suas Implicações no Manejo de Pragas**. 359p. Editora Manole. São Paulo, 1991.

PIMENTA, A. **Bioindicadores em ecossistemas**. Ambiente Brasil. Disponível em <<http://www.herbario.com.br/dataherb06/1112bioindicad.htm#log>> acessado em Julho de 2008.

PIMENTA, A. **Qualidade da água e os bioindicadores**. Ambiente Brasil. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=.%2Fagua%2Fdoce%2Findex.html&conteudo=.%2Fagua%2Fdoce%2Fartigos%2Flimnologia.html>> acessado em Julho de 2008.

PIMM, S. L.; JENKINS, C. Conservação da biodiversidade. **Scientific American Brasil**. Ano 4. nº 41, Outubro de 2005. p. 58-65.

PORTAL BRASIL. **O cerrado brasileiro**. Portal Brasil. Disponível em <<http://www.portalbrasil.net/cerrado.htm>> Acessado em Agosto de 2008.

PROUS, A., JUNQUEIRA, P. A. & MALTA, I. M. Arqueologia do Alto Médio São Francisco. Região de Januária e Montalvânia. **Revista de Arqueologia (Belém)**, 2: 59-72. 1984.

RATTER, J. A., ASKEW, G. P., MONTGOMERY, R. F. & GIFFORD, D. R. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, 1: 47-58. 1978.

RODRIGUES, W. C. Ecologia geral – Diversidade e riqueza de espécies. **Transparência**. Universidade Severino Sombra. Disponível em <[www.ebras.bio.br/autor/aulas/riqueza\\_diversidade\\_transp.pdf](http://www.ebras.bio.br/autor/aulas/riqueza_diversidade_transp.pdf)> Acessado em outubro de 2008.

SANTOS, A. B. R.; SILVA, F. A.; MENDONÇA, M. C. F.; CORREIA, P. M. Inventário da Ocorrência das Principais Ordens de Insetos na Ilhota Coroa do Avião Igarassu/Pernambuco. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.2, p. 352-356, 2006.



SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre, Gênese, p. 209-214, 1999.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana, Universidad Illinois Press, 117p., 1949.

SILVEIRA NETO, S. ; NAKANO, O. ; VILLA NOVA, N. A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 419p. 1976.

SILVEIRA, J. H. Uso da biodiversidade para produção de medicamentos. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 25 jun. 2003.

WARREN, M. W.; ZOU, X. **Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico**. Forest Ecology and Management, v.170, p.161-171, 2002.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005.

ZUCCHI, R. A. A fusão das sociedades brasileiras de entomologia: o futuro já é passado. **Sociedade Entomológica do Brasil**. Informativo, v.28, n.2, 2003.