

LEVANTAMENTO DE INVERTEBRADOS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA GRUTA NOSSA SENHORA DE LOURDES, CENTRO DE SÃO MIGUEL DO OESTE, SC

Manueli Blatt Spezia*
Maritânia Isabel Gerhard**
Margarida Flores Roza Gomes***

Resumo

A gruta Nossa Senhora de Lourdes, situada no centro da cidade de São Miguel do Oeste, SC é um local considerado ponto turístico do Município e, portanto, tem grande fluxo de pessoas. É uma área bastante arborizada, de 5.950 m², e que ainda não foi alvo de nenhum estudo relacionado à biodiversidade e a questões ambientais. O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento da fauna de invertebrados e avaliar a qualidade da água do local, disponível para a captação pelo público local. Foram realizadas coletas de invertebrados e amostras de água do local entre abril e dezembro de 2012. Para a captura dos invertebrados, utilizou-se 50 armadilhas do tipo *pitfall traps*, contendo em seu interior uma solução com formol 5%, álcool, água e detergente, distribuídas na área da gruta. As amostras de água foram coletadas do poço e da torneira. As técnicas utilizadas foram contagem de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e de heterotróficos, que foram realizadas pela metodologia estabelecida pela Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Considerando as quatro coletas de invertebrados realizadas, obteve-se um Índice de Diversidade de Shannon de 3,35 e o Índice de Simpson, no valor de 0,49. Esses índices indicam que há alta diversidade de invertebrados no local de estudo. Obteve-se três Ordens com maiores porcentagens de indivíduos na área, Collembola, Coleoptera e Hymenoptera, com 46,66%, 24,77% e 11,54%, respectivamente. Além disso, foi verificada a presença de escorpiões em número significativo em uma das coletas, o que justifica que há necessidade de estudos futuros com atenção maior a esse grupo de artrópodes, pois podem representar risco aos visitantes do local. As análises de água, tanto do poço quanto da torneira, foram consideradas impróprias para consumo humano, conforme padrões estabelecidos pela legislação vigente. Desse modo, destaca-se a importância de um trabalho constante de conscientização e também de proteção a esse local que abriga grande diversidade de invertebrados.

Palavras-chave: Invertebrados. Qualidade da água. Diversidade.

1 INTRODUÇÃO

Os invertebrados terrestres são representados por diversos táxons que habitam camadas de detritos vegetais, eles atuam juntamente com fungos e bactérias no processo de decomposição da matéria orgânica, participando diretamente da retenção e reciclagem de nutrientes nos ambientes florestais (TEIXEIRA; SCHUBART, 1998).

O equilíbrio de um ecossistema depende tanto de fatores bióticos quanto de fatores abióticos, estando incluída a ciclagem de nutrientes e a formação do solo, que ocorre em grande parte graças à influência dos ciclos de vida das mais variadas espécies de invertebrados (CORREIA, 2002; WINK et al., 2005).

A expansão da área urbana sobre ecossistemas naturais tem causado a destruição de micro *habitats* de várias espécies. A fauna urbana geralmente é muito pequena, tendo-se poucas espécies dominantes, porém, podem atingir uma biomassa maior do que as em ambiente natural (ISERHARD et al., 2010). Outra alteração que pode ser causada pela expansão da área urbana é em relação à qualidade dos mananciais hídricos.

Em função do rápido crescimento da população e da urbanização nos últimos anos, os ecossistemas aquáticos vêm sofrendo grandes impactos em função de ações antrópicas como: lançamento de efluentes domésticos e industriais em locais inapropriados, desvios dos cursos naturais dos rios, desmatamentos, mineração, introdução de espécies exó-

* Graduanda do Curso Ciências Biológicas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Bolsista de iniciação científica; manueliblatt@hotmail.com

** Graduanda do Curso Ciências Biológicas da Universidade do Oeste de Santa Catarina; Bolsista de iniciação científica; mari.gerhard@hotmail.com

*** Professora Doutora na Universidade do Oeste de Santa Catarina, Área das Ciências Biológicas e da Saúde; margafrg@yahoo.com.br

ticas, entre outras. Essas ações têm causado alterações na qualidade da água, gerando perdas na biodiversidade aquática e vários outros impactos (PINTO et al., 2004).

A qualidade da água é medida considerando alguns fatores, como: Ph, análises bacteriológicas (coliformes totais e termotolerantes), físico-químicos (demanda de oxigênio) e poluição por matéria orgânica, quando se tem aumento nas concentrações de alguns nutrientes como fósforo e nitrogênio (SILVEIRA, 2004).

A análise bacteriológica é de suma importância, considerando que o número elevado de bactérias e matéria orgânica em um ecossistema aquático caracteriza um sinal típico de eutrofização, e o grupo de indicadores usado para se fazer esse tipo de trabalho são os coliformes fecais, ou termotolerantes, provenientes das fezes de animais de sangue quente (SILVEIRA, 2004).

Os coliformes fecais estão associados a um elevado número de patologias, virtualmente suspeitos da maioria das infecções intestinais humanas até hoje conhecidas. Além de infecções intestinais, também podem estar envolvidos ou ter participação em diversas outras patologias, como meningites, intoxicações alimentares, infecções urinárias e pneumonias nosocomiais (KONEMAN et al., 2001).

Além disso, a contaminação bacteriológica da água para consumo humano é um dos maiores problemas de saúde pública em todo o planeta, o que torna fundamental a avaliação da qualidade microbiológica das águas (SUTTHAR; CHHIMPA; SINGH, 2009).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Gruta Nossa Senhora de Lourdes, situada no centro da cidade de São Miguel do Oeste, SC. Trata-se de um local de visitação pública de propriedade da Mitra Diocesana de Chapecó e de responsabilidade da Paróquia São Miguel Arcaño de São Miguel do Oeste. A área de estudo é de 5.950m². Realizou-se o levantamento da fauna de invertebrados e a avaliação da qualidade da água.

2.1 LEVANTAMENTO DA FAUNA DE INVERTEBRADOS

Para a coleta dos invertebrados foram instaladas 50 armadilhas de solo do tipo *Pitfall trap*, que consistem em frascos descartáveis de 15 cm de diâmetro e 10 cm de altura (garrafas *pet* cortadas ao meio) e copos descartáveis de 500 mL, contendo em seu interior solução com formol 5%, álcool, água e detergente. Para proteção da chuva e do excesso de folhas, foram utilizadas coberturas confeccionadas com papelão e palitos de madeira.

As armadilhas foram etiquetadas e enterradas ao nível do solo, sendo dispostas aleatoriamente na área do estudo, visando abranger grande parte da área. Depois de instaladas, permaneceram no local do estudo por cinco dias (120 horas). Ao todo, foram realizadas quatro coletas, a cada 30 dias, aproximadamente. Após cada coleta, os espécimes eram recolhidos e transportados ao laboratório de Zoologia e Botânica da Unoesc de São Miguel do Oeste para triagem e identificação. A classificação dos espécimes foi realizada utilizando-se chaves dicotômicas (BUZZI, 2002) e microscópio estereoscópio. Os espécimes foram identificados ao nível de Ordem.

Posteriormente à identificação, as amostras foram fixadas em álcool 70% e armazenadas em frascos hermeticamente fechados no Laboratório de Zoologia.

De posse dos dados, foram calculados os índices de Shannon e Simpson para a determinação do grau de diversidade. Além disso, foi realizada a análise da variância (Anova) para as coletas e para as diferentes ordens encontradas, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

2.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Foram realizadas três coletas na área do estudo durante um período de quatro meses. Após as coletas, as amostras foram transportadas em caixas de isopor, sob-refrigeração, ao Laboratório de Pesquisa e Diagnóstico em Microbiologia da Unoesc de São Miguel do Oeste, SC.

As análises microbiológicas realizadas foram: contagem de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e de heterotróficos, que foram realizadas pela metodologia estabelecida pela Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Para a contagem total de bactérias heterotróficas foi utilizada a técnica de *pour-plate*, segundo Normativa n. 62 de 2003 do Ministério da Agricultura, no qual foram semeados 1mL das diluições cabíveis em placas com ágar padrão para contagem (PCA). Estas foram incubadas a $36 \pm 1^\circ\text{C}$, por 48 horas. Os resultados foram expressos em UFC/mL.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de amostrado, foram capturados 13.615 indivíduos distribuídos em 24 Ordens (Tabela 1).

O Índice de Diversidade de Shannon encontrado foi de 3,35. O valor do Índice de Simpson foi de 0,49. Esses índices indicam que há alta diversidade no local de estudo. Isso se explica pelo fato de o Índice de Simpson ser de dominância e refletir a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso pertencerem à mesma espécie; varia de 0 a 1 e quanto mais alto for o valor, maior é a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie. Enquanto o Índice de Diversidade de Shannon mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Nesse caso, quanto menor o valor do índice, menor o grau de incerteza, e, portanto a diversidade é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2005).

Tabela 1 – Número de indivíduos capturados em armadilhas *pitfall traps* na gruta Nossa Senhora de Lourdes, centro de São Miguel do Oeste, SC

FILO	CLASSE	ORDEM	Num. de indivíduos	MÉDIA
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	3373	843,25 ab
Arthropoda	Insecta	Diptera	762	190,5 b
		Collembola	6353	1588,25 a
Arthropoda	Insecta	Odonata	1	0,25 b
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	200	50,00 b
Arthropoda	Insecta	Mantodea	1	0,25 b
Arthropoda	Insecta	Blattariae	30	7,5 b
Arthropoda	Insecta	Dermaptera	20	5,00 b
Arthropoda	Insecta	Psocoptera	63	15,75 b
Arthropoda	Insecta	Thysanoptera	11	2,75 b
Arthropoda	Insecta	Homoptera	72	18,00 b
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	1	0,25 b
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	39	9,75 b
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	1571	392,75 b
Arthropoda	Insecta	Isopoda	605	151,25 b
Arthropoda	Arachnida	Araneae	422	105,50 b
Arthropoda	Arachnida	Opiliones	18	2,50 b
		Polyxenida	21	6,25 b

FILO	CLASSE	ORDEM	Num. de indivíduos	MÉDIA
Arthropoda		Hemiptera	24	3,75 b
		Haplotaxida	7	1,50 b
Arthropoda		Mecoptera	1	0,25 b
		Isoptera	9	2,25 b
		Systelommatoptera	4	1,00 b
	Arachnida	Scorpiones	7	1,75 b

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey 5%.

Fonte: os autores.

Observando a Tabela 1, tem-se que os valores não diferiram entre si, considerando o número médio de indivíduos, excetuando-se a Ordem Collembola, que foi semelhante somente em relação à Ordem Coleoptera, a qual se assemelha também ao número das demais Ordens.

No entanto, na Tabela 2 observa-se que, ao considerar o número de indivíduos por coleta, não há diferença significativa entre as coletas de uma mesma Ordem.

Os indivíduos com maior frequência coletados foram os Collembola, com representatividade de 46,66% dos indivíduos coletados.

Colêmbolas são artrópodes diminutos encontrados em todo o mundo, estão entre os invertebrados mais abundantes do solo. Podem sobreviver em serapilheira, árvores, no litoral marinho e na água doce (BELLINGER; CHRISTIANSEN; JANSSENS, 1996-2013).

Tabela 2 – Número de Indivíduos capturados por coleta

FILO	CLASSE	ORDEM	N. de indivíduos/coleta			
			1	2	3	4
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	277	420	365	2311
Arthropoda	Insecta	Diptera	109	394	111	148
		Collembola	149	1331	1686	3187
Arthropoda	Insecta	Odonata	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	110	32	29	29
Arthropoda	Insecta	Mantodea	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Blattariae	6	11	8	5
Arthropoda	Insecta	Dermoptera	4	0	0	16
Arthropoda	Insecta	Psocoptera	1	36	23	3
Arthropoda	Insecta	Thysanoptera	4	5	2	0
Arthropoda	Insecta	Homoptera	26	21	17	8
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	2	7	5	25
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	260	290	360	661
Arthropoda	Insecta	Isopoda	25	133	240	207
Arthropoda	Arachnida	Araneae	34	127	117	144
Arthropoda	Arachnida	Opiliones	1	0	4	5
		Polyxenida	0	10	11	4
Arthropoda		Hemiptera	0	1	4	10
		Haplotaxida	0	0	5	1
Arthropoda		Mecoptera	0	0	1	0
		Isoptera	0	0	8	1

FILO	CLASSE	ORDEM	N. de indivíduos/coleta			
			1	2	3	4
		Systelommatophora	0	0	1	3
	Arachnida	Scorpiones	0	0	1	6
	Média		42,12ns*	117,42ns	124,91ns	282,25ns
	Total					13.615

CV = 320,51

Nota: *ns: Não significativo pela análise da variância a 5% de significância.

Fonte: os autores.

Em seguida, tem-se a Ordem Coleoptera, que representou 24,77% dos indivíduos presentes na Gruta Nossa Senhora de Lourdes.

Os coleópteros são importantes em estudos de fragmentos florestais, pois se alimentam de fezes e carcaças oriundas dos vertebrados (THOMANZINI; THOMANZINI, 2000).

Esses insetos possuem papéis particularmente importantes nos ecossistemas naturais, atuando em vários processos biológicos fundamentais, incluindo decomposição da matéria orgânica, manutenção da estrutura do solo, transferência de pólen entre plantas, dispersão de sementes e auto-regulação das populações, incluindo as de artrópodes fitófagos, potencialmente pragas (MENEZES; AQUINO, 2005).

A terceira ordem mais abundante registrada foi Hymenoptera, com 11,54%. São animais que constituem uma das maiores ordens da Classe Insecta, com aproximadamente 120 mil espécies conhecidas. Podem viver de modo solitário ou em grandes colônias, como é o caso de abelhas e formigas (BUZZI, 2002).

Entre essas espécies, encontrou-se um grupo que merece destaque em razão da sua importância médica e segurança pública, os escorpiões; além da captura, houve relatos de visitantes entrevistados no local a respeito da presença desses animais na área.

Os escorpiões são artrópodes terrestres quelicerados que integram a Classe Arachnida. Para os seres humanos, os aracnídeos mostram-se como animais perigosos e de importância médica pela sua capacidade de transmitir doenças ou causar danos a plantações agrícolas (ácaros), e ainda, pela ação do veneno de algumas espécies (aranhas e escorpiões) (PORTO; BRAZIL, 2010).

O hábito noturno é registrado para a grande maioria das espécies. São animais mais ativos durante os meses quentes do ano (BRASIL, 2009).

3.1 ANÁLISE DA ÁGUA

Os resultados deste trabalho revelam que todas as amostras analisadas foram consideradas impróprias para o consumo humano, conforme padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria n. 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Todas as amostras (tanto do poço, quanto da torneira) apresentaram coliformes totais (Tabela 3), o que indica possível contaminação por resíduos orgânicos ambientais, como restos de folhas, caules e micro-organismos ambientais. Segundo Kilb et al. (2003), as bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais também podem ser encontradas em ambientes naturais, como águas do solo, vegetação, ou superfície, onde a sua ocorrência não está necessariamente relacionada à contaminação fecal.

Tabela 3 – Análise microbiológica de água disponível para consumo na Gruta Nossa Senhora de Lourdes – São Miguel do Oeste, SC

	POÇO			TORNEIRA		
	C. totais	C. fecais	Bactérias heterotróficas	C. totais	C. fecais	Bactérias heterotróficas
COLETA 1	> 1100	3,6	207	460	9,2	372
COLETA 2	150	3,6	98	75	3,6	251
COLETA 3	9,2	3,6	15	93	3,6	428

Nota: Dados expressos em NMP/100ml.

Fonte: os autores.

Além de coliformes totais, as amostras apresentaram coliformes termotolerantes em todas as repetições, o que indica contaminação por material fecal. Considerando que a presença desses micro-organismos (coliformes termotolerantes) indica a possibilidade de patógenos de origem entérica; o consumo dessa água pode ser um risco à saúde da população, de acordo com Bordalo e Savva-Bordalo (2007), águas contaminadas, quando consumidas sem tratamento prévio, podem transmitir diversas doenças de origem gastrointestinal.

Segundo Suthar, Chhimpa e Singh (2009), a contaminação bacteriológica da água para consumo humano é um dos maiores problemas de saúde pública em todo o mundo, pois essa água pode ser um dos importantes veículos dessas enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna fundamental a avaliação de sua qualidade microbiológica.

Algumas características encontradas no local de estudo podem nos indicar a possível causa das contaminações, por exemplo, o poço está localizado em uma das partes mais baixas do terreno, o que aumenta a possibilidade de ocorrência de lixiviação da matéria orgânica proveniente do terreno acima, associado ainda ao fato da profundidade do poço não ultrapassar 10 metros.

Considerando a profundidade dos poços, tem-se os que a água para consumo humano pode ser obtida de diferentes fontes. Uma delas, o manancial subterrâneo, pode provir do aquífero confinado ou artesianos, ou ser captada no aquífero não confinado ou livre, que fica próximo à superfície, e está, portanto, mais suscetível à contaminação (SILVA; ARAÚJO, 2003), como é o caso do poço em estudo.

Além desses fatores, de acordo com Silva e Araújo (2003), outros podem comprometer a qualidade da água subterrânea, como o destino final do esgoto doméstico e industrial em fossas e tanque sépticos, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, postos de combustíveis e de lavagem e a modernização da agricultura, que representam fontes de contaminação das águas subterrâneas por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas. Outros autores como Cardoso et al. (2007) e Visser et al. (2011) também citam algumas dessas características e as relacionam com a contaminação das águas subterrâneas.

Considerando o número de pessoas que consomem água do poço em estudo e a sua qualidade microbiológica, destaca-se a necessidade de filtração, fervura ou tratamento dessa água antes do consumo. Conforme Valim (2006), os poços exercem um papel fundamental no fornecimento de água para a população, por isso, recomenda-se a sua proteção, a eliminação das causas contaminantes e a filtração e a desinfecção para reduzir a possibilidade de transmissão de doenças.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados revelaram que a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, situada no centro da cidade de São Miguel do Oeste, SC, abriga uma grande diversidade de invertebrados.

Foram encontrados indivíduos pertencentes a 24 diferentes Ordens. Sendo Collembola, Coleoptera e Hymenoptera os que apresentaram maior percentual de indivíduos. Entre as demais Ordens registradas, inclui-se a Ordem Scorpiones, a qual pode representar risco à saúde pública por ser constituída por animais peçonhentos, o que ressalta a importância de fornecer à comunidade informações para a prevenção de acidentes, uma vez que esses animais são fauna natural do local.

Em relação à água disponível para captação no local, tem-se que tanto a do poço quanto a da torneira estão impróprias para consumo humano, revelando a importância de uma campanha de orientação aos consumidores e de ações como limpeza e proteção do poço, para a diminuição de riscos e para a preservação da água.

List of invertebrates and evaluation of water quality of Nossa Senhora de Lourdes grotto, downtown of São Miguel do Oeste, SC

Abstract

Nossa Senhora de Lourdes Grotto, located in the city of São Miguel do Oeste, SC is a place considered Landmark of the City and, therefore, has large flow of people. It's a pretty wooded area, of 5,950m², and has not been subject to any related environmental issues and biodiversity study. The present study aimed to survey the invertebrate fauna and assess the site site's water quality, available to be uptaken by the local public. Collections of invertebrates and water samples from the site between April and December 2012 were performed. For capturing the invertebrates, it was used 50 pitfall traps containing type traps inside a solution with 5% formalin, alcohol, water and detergent, distributed in the area of the cave. Water samples were collected from the well and tap. The techniques used were Count of Total Fecal Coliform, Thermotolerant Coliforms and heterotrophic, which were performed by the method established by Normative Instruction N. 62, of August 26, 2003 of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. Considering the four collections of invertebrates, it was obtained a Shannon Diversity Index of 3.35 and a Simpson index amounting of 0.49. The results indicate that there is a high invertebrate diversity at the study site. It was obtained three Orders with larger percentages of individuals in the area, Collembola, Coleoptera and Hymenoptera, with 46.66%, 24.77 % and 11.54 %, respectively. Furthermore, it was detected the presence of scorpions in significant numbers in one of the collections, which is why there is need to future studies with larger attention to this group of arthropods because they may pose a risk to site visitors. Analyses of water, both tap as well, were considered unfit for human consumption, according to standards set by law. Thus, it was highlighted the importance of a constant awareness campaign and also protection to this site which hosts a large variety of invertebrates.

Keywords: Invertebrates. Water quality. Diversity.

REFERÊNCIAS

- BARETTA, D. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **R. Ci. Agrovet.**, v. 2, p. 97-106, 2003.
- BELLINGER, P. F.; CHRISTIANSEN, K. A.; JANSSENS, F. Checklist of the Collembola of the world. 1996-2013. Disponível em: <<http://www.collembola.org>>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- BORDALO, A. A.; SAVVA-BORDALO, J. The quest for safe drinking water: an example from Guinea-Bissau (West Africa). **WaterResearch**, v. 41, p. 2978-2986, 2007.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003.
- BRASIL, Ministério da saúde. Secretaria de vigilância em saúde. **Manual de controle de escorpiões**. Brasília, DF: Departamento de vigilância epidemiológica. 2009.
- _____. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2011.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 4. ed. Curitiba: UFPR, 2002.
- CARDOSO, R. de C. V. et al. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em Salvador, BA. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 2007.

- CORREIA, M. E. F. **Potencial de utilização dos atributos das comunidades de fauna de solo e de grupos chave de invertebrados como bioindicadores do manejo de ecossistemas.** Embrapa Documentos, 157, Seropédica, RJ, 2002.
- CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M. de. **Os diplópodes e suas associações com microrganismos na ciclagem de nutriente.** Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2005.
- FREITAS, A. V. L. et al. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA, C. F. D. et al. (Org.). **Biologia da Conservação: essências.** São Carlos: Rima, p. 357-384, 2006.
- ISERHARD, C. A. et al. Occurrence of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in different habitats at the Araucaria Moist Forest and the Grasslands in the Basaltic Highlands in Southern Brazil. **Biota Neotrop.** **10** (1). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/en/abstract?inventory+bn02910012010>>. Acesso em: 2 mar. 2012.
- KILB, B. et al. Contamination of drinking water by coliforms from biofilms grown rubber-coated valves. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 206, p. 563-573, 2003.
- KONEMAN, E. W. et al. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido.** 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
- LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 62-69, jul. 2005.
- LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, **18** (2), p. 73-86, 2005.
- MENEZES, E. de L. A.; AQUINO, A. M. de. **Coleoptera Terrestre e sua Importância nos Sistemas Agropecuários.** Embrapa, Seropédica, RJ, 2005.
- PEREIRA, A. C. F.; SILVA H. S.; Levantamento da entomofauna noturna de uma região antropizada no norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, set. 2009.
- PINTO, L. V. A., et al. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Scientia Forestalis**, n. 65, p. 197-206, jun. 2004.
- PORTO, T. J.; BRAZIL, T. K. **Os escorpiões.** Salvador: EDUFBA, 2010.
- SILVA, R. de C. A. da; ARAÚJO, T. M. de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência e Saúde Coletiva**, p. 1019, 2003.
- SUTHAR, S.; CHHIMPA, V.; SINGH, S. Bacterialcontamination in drinkingwater: a casestudy in rural areasof northernRajasthan, India. **Environmental MonitoringandAssessment**, India, v. 159, p. 43-50, 2009.
- TEIXEIRA, L. B.; SCHUBART, H. O. **Mesofauna do solo em áreas de floresta e pastagem na Amazônia central.** Belém: EMBRAPA/CPATU, 1988.
- THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. A fragmentação florestal e diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. **Documentos Embrapa**, n. 57, 2000.
- URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI R. A. Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no *Campus* Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Revista Neotropical Entomology*, v. 34, n.1, p. 033-039, jan./fev. 2005.
- VASCONCELOS, H. L. Respostas das formigas à fragmentação florestal. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 95-98, dez.1998.
- VALIM, P. C. N. **Avaliação físico-química e bacteriológica da água de poços no município de Pirapora - Minas Gerais.** In: ASSEMBLEIA NACIONAL DA ASSEMAE, 35., Santo André, SP, 2006. Disponível em: <<http://www.semasa.sp.gov.br/scripts/display.asp?idnot=611>>. Acesso em: 4 maio 2011.

VISSER, S. et al. Estudo da associação entre fatores socioambientais e prevalência de parasitose intestinal em área periférica da cidade de Manaus (AM, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**, 2011.

WINK, C. et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 1, p. 60-71, out./2005.

