

BOLETIM DO MUSEU DE BIOLOGIA

IPROF. "MELLO LEITÃO"

SANTA TERESA — E. E. SANTO — BRASIL

Série: DIVULGAÇÃO — N. 43 — 27-7-1974

DADOS SOBRE A FAUNA DE INVERTEBRADOS DE UM PEQUENO RIACHO NUMA FLORESTA NEO-TROPICAL ÚMIDA E MONTANHOSA

ERIC LAGASA

Museu de Biologia Prof. Mello Leitão

É parte de um estudo contínuo, da diversidade de espécies de invertebrados aquáticos de habitats lóticos neo-tropicais, estes dados preliminares foram realizados para o Museu de Biologia "Professor Mello Leitão"; Santa Teresa, Espírito Santo, em convênio com o IBDF — Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, do Ministério da Agricultura.

—xxx—

Numa tentativa de ajudar a definir e a compreender a forma e a função das provisões de energia de riachos neo-tropicais e a clarificar a diversidade de espécies de invertebrados aquáticos, um leito de riacho numa floresta próxima à cidade de Santa Teresa no Espírito Santo, Brasil, foi selecionado para o estudo. O riacho estudado está numa área elevada e montanhosa com sua nascente numa pequena floresta úmida do tipo "montana", numa altitude de 650m. Áreas de amostras foram definidas e a coleta foi feita em áreas de floresta virgem, de arbustos em crescimento secundário, e, finalmente, logo abaixo a um matadouro, numa área de plantações de café e banana. Durante este levantamento, a corrente média de água nas áreas da amostra era de 0,015m³/seg e a queda vertical da mais alta (estação 1) a mais baixa (estação 10) sítio de coleta foi de 47 metros, sendo uma distância horizontal de 800 metros. O substrato do riacho através das áreas da amostra foi basicamente uma mistura de areia de quartzo e fragmentos de rochas ígneas com algumas regiões pouco frequentes de maiores superfícies de rochas comuns na floresta e nas áreas de crescimento secundário. A largura média do riacho variou de 0,4 a 2,5 metros e a profundidade também variou grandemente, atingindo um máximo de 0,5 metros em locais abaixo de pequenas represas obstruídas. A área na floresta, com uma incidência de 15 a 20% de luz solar direta no riacho apresentou a temperatura das águas em diversos tempos de 18,0 a 20,2°C. Após a floresta, na área de arbustos em crescimento secundário, a quantidade de luz solar direta aumentou para 75 a 90%, o que resultou o aumento da temperatura para 20,1 a 21,8°C. A água na última área da amostra, aquela logo após o matadouro, correndo entre as plantações de café, recebeu menos luz solar direta do que a segunda área, mas, assim mesmo, indicou um aumento de temperatura para 19,9 a 22,3°C. As diferenças de temperatura da água e do ar foram geralmente pequenas, entre 0 e 4°C, porém, nos dias quentes, diferenças de até 9°C foram registradas nas áreas abertas mais baixas.

Nas proximidades do matadouro, o despejo de sangue e de outros subprodutos orgânicos animais não foi contínuo. Durante o ano de 1973 o riacho recebeu despejos periódicos de grandes quantidades desses materiais e de fezes resultantes do funcionamento do matadouro. Dados específicos acerca da regularidade dessa atividade ou nas quantidades de detritos despejados

Este trabalho foi feito com auxílio do I.B.D.F.

no riacho não se encontram disponíveis. Entretanto, em dezembro de 1973 a instalação cessou de funcionar como matadouro, o qual, é agora utilizado apenas como depósito de animais, assim é que, ainda fornece atualmente uma fonte constante e contínua de despejos fecais ao sistema do riacho. O número de animais mantidos nas dependências varia continuamente, com um número médio de 10 a 12 suínos de tamanho médio.

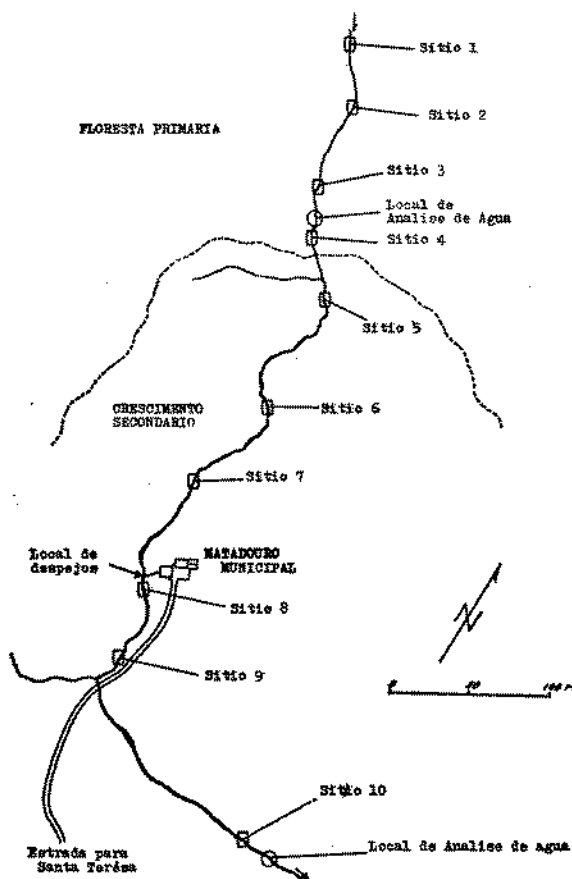


Fig. 1 Mapa da área do correço com locais de coleta

MÉTODOS:

Os locais da amostra foram seleccionados e definidos com a finalidade de incluir em cada um, todos os principais tipos de micro-habitats disponíveis aos invertebrados presentes. O comprimento dos sítios observados variou de acôrdo com a homogeneidade da forma do riacho nas áreas-testes e num arranjo de 2,5 a 6,2 metros. Os locais foram seleccionados à uma distância de 60 metros dentro da floresta virgem e à uma distância de 240 metros abaixo do matadouro. As coletas foram feitas colocando-se uma peneira na corrente abaixo da área de amostra imediata e levantando-se pedras e areias do fundo, ou mesmo cascalhos da área da amostra. Em áreas de amostras obstruídas ou em correntes lentas, areia ou argila foram coletadas e, em seguida, lavadas e catadas manualmente.

A amostra de invertebrados resultante (e de girinos vertebrados na maioria dos casos) foi então dividida e agrupada em classes e ordens, e então, pesadas. Essas divisões foram então separadas em espécies e contadas. (Fig. 2). Estes dados foram finalmente utilizados para calcular as porcentagens de peso em cada grupo (Fig. 3).

Dados físicos e descrições de cada área e local foram também registrados para cada amostra e usados para prover as referências incluídas nesse estudo (temperatura da água, porcentagem de luz solar, etc.). O material coletado foi finalmente preparado e incorporado às coleções do Museu de Biologia "Prof. Mello Leitão".

ORDEN	Número de Espécies	SÍTIOS									
		NA FLORESTA				CRESCIMENTO SECUNDÁRIO			ABAIXO DO MATADOURO		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ODONATA	1	1	2								
	2	3	3	4	7	3		6			3
	3	12	6		9	9	4	4		1	
	4	3	7	6	2						
	5		4	1	2	22	4	18			2
	6			1				3			
	7		1			3	3	13	2	3	
	8			1			1	7	10	5	5
	9			1							
	10						1				
	11									1	1
HEMEROPTERA	1	52	51	12	28	33	23	41	1		
	2	3	3	1	9	4	3	9			
	3	9	2			1	2	12			
	4				1		1	1			
	5		1		2						
	6				1						
	7				1						
	8						1	2			
	9										3
DIPTERA	1	8	10	12	49	9					
	2	2	2								
	3	4	2	2		2	2				
	4	4			3	9	4	1			
	5	1		3	1	1					
	6				1						
	7				22						
	8				1						
	9					1					
TRICOPTERA	1	6	7		8	1					
	2	2	11	3	1	11	2	2			
	3	15	9	3	6	18	1	7			
	4	9				1			4	28	47
	5	9	1			3					
	6	2									
	7	1									
	8	2	1		1			1			
	9	1									
	10		1				1				
	11				1						
	12				2						
	13				1						
	14						1				
	15						1				

Fig. 2 Número de indivíduos de cada espécie em cada sítio. (parte 1)

		SÍTIOS									
		NA FLORESTA				CRESCIMENTO SECUNDÁRIO			ABAIXO DO MATADOURO		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL	Indivíduos	207	180	64	201	177	81	208	29	52	86
	Especies	37	34	24	41	31	31	33	7	11	17
	Peso liq.	1212g	1168g	548g	1433g	1075g	362g	1047g	1263g	523g	1762g
	% Peso tot.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ODONATA	Indivíduos	17	22	14	21	38	16	48	13	12	9
	Especies	4	5	5	4	4	7	5	3	4	2
	Peso liq.	126g	120g	118g	172g	141g	0.37g	241g	164g	127g	104g
	% Peso tot.	3.2	6.1	21.5	12.7	13.1	10.4	20.1	8.3	24.1	5.3
EPHEMEROPTERA	Indivíduos	63	56	13	37	38	26	42	1	3	—
	Especies	4	4	2	5	3	5	6	1	1	—
	Peso liq.	215g	245g	0.64g	164g	173g	105g	268g	0.06g	0.01g	—
	% Peso tot.	15.8	18.5	11.7	11.1	18.0	28.9	24.3	0.3	0.1	—
DIPTERA	Indivíduos	17	18	14	97	21	6	28	—	—	1
	Especies	5	5	2	6	6	2	3	—	—	—
	Peso liq.	171g	121g	1.18g	683g	163g	0.13g	0.17g	—	—	0.01g
	% Peso tot.	12.5	6.1	2.0	45.6	15.2	3.5	1.8	—	—	0.1
TRICOPTERA	Indivíduos	7	27	16	23	27	7	11	4	2	4
	Especies	7	5	8	13	9	7	4	1	1	2
	Peso liq.	0.72g	0.67g	0.46g	0.58g	0.67g	0.08g	0.11g	0.34g	0.15g	0.41g
	% Peso tot.	3.3	3.4	8.4	2.6	6.3	2.2	1.1	1.7	14.3	2.1
COLEOPTERA	Indivíduos	4	10	1	2	5	3	15	5	—	1
	Especies	2	1	1	2	2	1	2	1	—	1
	Peso liq.	0.02g	0.07g	0.01g	0.01g	0.02g	0.01g	0.02g	0.10g	—	0.01g
	% Peso tot.	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.08	0.5	—	0.1
NEUROPTERA	Indivíduos	7	4	—	1	7	2	3	—	1	4
	Especies	2	2	—	1	2	1	2	—	1	1
	Peso liq.	0.73g	0.32g	—	0.01g	0.35g	0.73g	0.06g	—	0.01g	0.21g
	% Peso tot.	5.3	2.0	—	0.01	7.0	20.1	0.5	—	0.1	1.1
PLECOPTERA	Indivíduos	10	8	2	4	3	—	6	—	—	—
	Especies	2	2	1	2	1	—	2	—	—	—
	Peso liq.	0.33g	0.26g	0.11g	0.02g	0.16g	—	0.03g	—	—	—
	% Peso tot.	2.4	4.4	1.9	0.1	1.5	—	0.2	—	—	—
VELLIDAE	Indivíduos	2	2	—	7	3	3	4	—	2	5
	Especies	1	1	—	1	1	1	1	—	1	1
	Peso liq.	0.02g	0.01g	—	0.02g	0.01g	0.02g	0.02g	—	0.01g	0.01g
	% Peso tot.	0.1	0.1	—	0.1	0.1	0.1	—	—	0.1	0.5
GYRINIDAE	Indivíduos	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Especies	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	Peso liq.	0.27g	0.38g	0.76g	0.38g	—	—	0.90g	—	—	—
	% Peso tot.	2.8	2.0	17.8	2.6	—	—	3.8	—	—	—
BELOSTOMATIDAE	Indivíduos	—	—	—	—	—	1	—	—	3	7
	Especies	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
	Peso liq.	—	—	—	—	—	0.39g	—	—	2.30g	2.35g
	% Peso tot.	—	—	—	—	—	11.5	—	—	46.0	11.9
NOTONECTIDAE	Indivíduos	2	3	—	5	8	1	6	—	—	—
	Especies	1	1	—	1	1	1	1	—	—	—
	Peso liq.	0.08g	0.23g	—	0.40g	0.28g	0.07g	0.42g	—	—	—
	% Peso tot.	0.6	1.9	—	2.7	2.6	0.1	5.9	—	—	—
ORTHOPTERA	Indivíduos	1	3	—	—	3	7	5	—	—	—
	Especies	1	1	—	—	1	1	1	—	—	—
	Peso liq.	0.26g	0.25g	—	—	0.31g	0.18g	0.12g	—	—	—
	% Peso tot.	7.0	1.3	—	—	2.9	0.1	1.1	—	—	—
GASTROSTACAE	Indivíduos	5	8	2	3	3	3	20	6	5	6
	Especies	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Peso liq.	0.45g	0.76g	1.02g	0.29g	0.23g	0.05g	2.42g	17.50g	0.17g	12.81g
	% Peso tot.	4.8	34.3	18.6	1.9	2.1	1.2	23.2	89.1	3.2	66.4

Fig. 3 Numero de indivíduos, numero de especies, peso liquido, e percentagem do peso total de invertebrados em cada sitio.

RESULTADOS:

O riacho na área da floresta virgem neste levantamento continha 52 espécies de macroinvertebrados.

Diversas espécies de Odonata foram consideradas as mais uniformemente distribuidas de todas as principais ordens de insetos presentes nas áreas dos três tipos de habitat ao redor.

De todas, 11 espécies de ninfas foram tidas como 9 espécies de Anisoptera e 2 de Zygoptera. As amostras da área de floresta continham 9 espécies de Odonata, com uma espécie (*) aparentemente restrita às áreas mais elevadas do riacho (Fig. 2).

ORDEM	Número de Espécies	SÍTIOS									
		NA FLORESTA				CRESCIMENTO SECUNDÁRIO			ABAIXO DO MATADOURO		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COLEOPTERA	1	3	10	1	1	4		11			
	2	1									
	3	1									
	4					1	3	3	5		
	5									1	1
NEUROPTERA	1	3	1			4	2	1	4		4
	2	1	3			2					
	3	2				1		1			
	4					1					
PLECOPTERA	1	6	7	2	3	3		4			
	2	4	2		1			2			
VELUTIDAE	2	2			7	3	3	4		2	5
GYRINIDAE	1	1	2	1				1			
BELOSTOMATIDAE										3	7
NOTONOTIDAE	2	3			5	8	1	6			
ORHOPTERA	1	3				3	8	5			
ISOPODA		1					1				
ANNELIDA	4	3	1			3		2			1
CRUSTACEA	5	8	2	3	3	3	20	6	5	6	
COMPRIMENTO DO SÍTIO	5m	6,2m	3,2m	4m	5m	2,5m	5m	4m	2,5m	5m	
% de SOL	20	15 20	15 20	34 40	80	75 80	90	95	50	80	
TOTAL DE ESPÉCIES PRESENTES		51				41			16		
		63									

Fig. 2 Número de indivíduos de cada espécie em cada sítio. (parte 2)

No início da região de arbustos de crescimento secundário o número de espécies encontradas diminuiu para 7, porém, nesse decréscimo, foi observado o aparecimento de uma espécie de anisoptera exclusiva a essa área.

Na área abaixo ao matadouro foi encontrado 6 espécies de anisoptera, com a aparente adição de mais uma espécie.

Essa redução no número de espécies mostrada entre as áreas acima e abaixo do matadouro, embora significativa, ainda mostrou ser essas Odonatas presentes no sistema, o grupo de maior tolerância à mudanças ambientais de todas as principais ordens presentes.

Ephemeroptera foram coletadas com alguma regularidade nas áreas de amostra da floresta. Foram achadas sete espécies em amostra naquela secção do riacho, com uma espécie grande, a *Encyella anceps*, sendo a mais dominante. Esta espécie foi encontrada em grande quantidade e foram observadas algumas bastante grandes (50mm sem a cauda). De todos os *Ephemeroptera* coletados, a *Encyella anceps* constituiu 95% do peso líquido total.

O decréscimo no número de espécies para 5 na área de crescimento secundário foi significativo, e apenas uma espécie relativamente rara (*8) foi considerada, sendo exclusiva nessa área. Na área abaixo ao matadouro, apenas duas espécies de *Ephemeroptera* foram encontradas, sendo um indivíduo de *Encyella anceps* e três indivíduos de uma espécie pequena recolhida em apenas um local da amostra.

As larvas de *Diptera* coletadas, foram, às vezes, difíceis de se separar em espécies, mas aparentemente 9 espécies distintas foram encontradas nas duas regiões acima. Larvas de *Diptera* foram completamente ausentes ao longo das áreas de amostra abaixo do matadouro, o que mostrou ser o grupo

mais sensível à mudanças ambientais. Nas amostras da área da floresta foram achadas 8 espécies de larvas, com uma espécie aparentemente escassa que foi recolhida em apenas um local, e a área de crescimento secundário mostrou 5 espécies presentes.

A ordem *Tricoptera* foi a que apresentou o maior número de espécies. Das 15 espécies totais recolhidas, 13 foram registradas na área florestal, 9 na área de arbustos de crescimento secundário (havendo 2 espécies exclusivas daí) e apenas uma espécie foi encontrada na área abaixo do matadouro. Entretanto, a espécie coletada abaixo do matadouro, a qual não era portadora de casco permanente, encontrava-se presente em número surpreendentemente grande.

O grupo *Neuroptera* foi o único que mostrou um aumento no número de espécies na mudança da área de floresta para a área de crescimento secundário. Uma espécie grande de *Corydalus* sp foi predominante ao longo das áreas da amostra, e também foi a única espécie coletada abaixo do matadouro. Das 4 espécies coletadas, 3 se achavam presentes na área da floresta, e 4 na área de crescimento secundário.

Foram coletadas 5 espécies larvais de coleopteros pequenos ao longo das áreas da amostra. A área florestal continha 3 espécies, das quais apenas uma estava presente em boas proporções e foi recolhida em duas amostras na área de crescimento secundário. Uma outra espécie, que foi coletada na área de crescimento secundário, também estava presente abaixo do matadouro.

A área abaixo do matadouro continha essas espécies e algumas outras mais escassas, juntamente com espécimens adultos de dois pequenos besouros pouco frequentes.

Das duas espécies de ninfas de *Plecoptera* coletadas, nenhuma delas habitava abaixo do matadouro. A maior dessas duas espécies, um inseto muito forte e ativo, foi achado em todos os locais da floresta, faltando apenas num local da área de crescimento secundário. A espécie menor foi colhida em menor número e em menos locais da amostra, mas estava também razoavelmente presente em número constante através das duas áreas superiores testadas.

Uma pequena espécie de *Isopoda* aquático, uma grande espécie de *Netonectidae*, e o *Gyrinidae*, *Enhydrous sulcata* foram todos achados presentes nas duas áreas acima do matadouro mas não foram encontrados abaixo do mesmo.

Uma espécie de barata semi-aquática foi coletada nas três áreas testadas, como também foi uma espécie comum de *Velidae* e uma espécie muscular ativa de uma anelídio aquático.

A espécie coletada de *Belastomatidae* foi encontrada presente entre a vegetação semi-submersa do leito do riacho nas áreas de crescimento secundário e abaixo do matadouro. Esta espécie aparentemente não entrou na área encoberta de floresta, preferindo as áreas mais abertas e aquecidas do arroio inferior.

Apenas um organismo apareceu uniformemente nas áreas da amostra, que foi uma espécie de caranguejo de água doce colecionado em todos os pontos da amostra.

Embora presentes uniformemente em todas as áreas da amostra, os tamanhos, e, consequentemente, a porcentagem de peso bruto total atinido por estes animais variou grandemente de uma amostra a outra. Os espécimens maiores eram mais comuns em águas mais rasas e aquecidas abaixo do matadouro, mas foram também recolhidos em pequenos poços atrás de pedras e em outras obstruções na área superior da floresta.

DISCUSSAO:

O número de espécies presentes em cada amostra parece indicar um declínio regular e predizível pelas séries de áreas da amostra. Esta redução indica a progressiva diminuição de condições aceitáveis para um número crescente de espécies à medida que o riacho se torna mais alterado em sua descida na floresta. Fatores limitantes da dispersão das espécies encontradas na floresta para as duas áreas abaixo modificadas do riacho estudado são de dois tipos:

O primeiro, aquele de maiores mudanças no habitat ao redor, envolve primariamente mudanças físicas. Essas mudanças físicas afetam em graus variados os macroinvertebrados presentes: diretamente através de suas próprias condições de tolerância, ou indiretamente, limitando-se o crescimento ou a presença de microinvertebrados ou a flora dos quais dependem. Esta limitação, seja dos próprios macroinvertebrados ou seja da microflora e fauna necessárias, pode ser consequente da ausência de um ou mais tipos de micro-habitats necessários para sua sobrevivência ou reprodução.

O que pode ser considerado um segundo importante tipo de fator limitante no caso deste riacho particular estudado, é mais de natureza química, decorrente do despejo de grandes quantidades de detritos orgânicos ou produtos derivados de animais no sistema do riacho. Neste estudo, a influência deste último fator químico sobre o número total de espécies sobreviventes provou ser o mais dramático. Enquanto que as principais mudanças físicas do habitat ao redor indicaram atuar como um fator limitante da diversidade de espécies, diminuindo-as de 51 para 41, os efeitos limitantes das influências químicas dos detritos poluentes do matadouro foi muito maior, reduzindo inclusive o número de espécies de 59 nas duas áreas superiores para apenas 19 espécies na área de baixo.

Fig. 4 Dados Químicos da Água das Areas na Floresta e Abaixo do Matadouro.

	FLORESTA	250 METROS ABAIXO DO MATADOURO
pH	6.26	6.22
Temperatura	14.2o C	18.5o C
Água/ Ar	17.0o C 12:40	23.5o C 13:25
Oxigenio Dissolvido	10.2 mg/l	8.8 mg/l O ₂
Nitrato de Nitrogenio	1.4 mg/l	2.25 mg/l NO ₃
Fosfato, total	0.68 mg/l	0.90 mg/l PO ₄
Alcalinidade	6.5 mg/l Bicarbonato	5.0 mg/l (CaCO ₃) Bicarbonato
Cloreto	6.0 mg/l	12.0 mg/l (Cl ⁻)
Ferro	0.06 mg/l	0.32 mg/l Fe
Silica	7.40 mg/l	10.1 mg/l SiO ₂

SUMMARY

Samples were taken of the invertebrate fauna of a small (0.015m³/sec.) stream in forest adjoining the municipal watershed of the town of Santa Teresa, Espírito Santo.

Collections were made in areas of undisturbed forest, in lower brushy secondary growth, and below a slaughterhouse on the creeks edge.

Species number, total number, and gross weight percentages of the invertebrate orders present was measured for each collection station and was calculated for the three major collection areas.

Results showed a total of 64 species of invertebrates present throughout the entire test area.

The forested area was found to show 51 species of invertebrates present, the area of secondary growth 41 species, and the area below the slaughterhouse 18 species.

The number of species of the major orders present were represented in immature or adult forms as such; Odonata, 11 species of nymphs; Ephemeroptera, 10 species; Diptera, 9 species; Tricoptera, 15 species; Neuroptera, 4 species; small Coleoptera, 5 species (larval); Plecoptera, 2 species. The following groups were also collected but were limited to one specie; Noto-nectidae, Orthoptera, Belastomatidae, Veliidae, Gyrynidae, Annelidae, and Isopoda.

Species number clearly showed a tendency to decrease from the forest environment to the area of secondary growth, that being a reduction from 51 to 41. However, 8 species were collected in the latter area and not in the forest.

Further reduction of species number through input of organic waste from the slaughterhouse, from 41 to 16, was found to be counterbalanced by the appearance of 3 species.

BIBLIOGRAPHY

Borror, Donald J. and De Long, Dwight M.

1964 An Introduction to the Study of Insects Holt, Rinehart and Winston, Inc. N. Y. and

1969 Introdução ao Estudo dos Insetos, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, Brasil

Costa Lima, A. de

1939 Insetos do Brasil, 1º Tomo, Serie Didática nº 2 Capítulos; V Ephemeroptera, VI Odonata, VII Plecoptera. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, Brasil

1943 Insetos do Brasil, 4º Tomo, Série Didática nº 5 Capítulo XXVI Neuroptera. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro

1952 Insetos do Brasil, 7º Tomo, Série Didática nº 9 Capítulo XXIX Coleoptera, 1ª Parte, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro

Needham, James G. and Paul R. Needham

1967 A Guide to the Study of Fresh-water Biology Van Nostrand Reinhold Co., New York, N. Y.

Reid, George K.

1961 Ecology of Inland Waters and Estuaries, Holden-Day, Inc., San Francisco

Welch, Paul S.

1952 Limnology, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, N. Y.