

A fauna de peixes da bacia dos Reis Magos e microbacias de Serra, Espírito Santo, Brasil

Luisa M. Sarmiento-Soares^{1*} & Ronaldo F. Martins-Pinheiro¹

RESUMO: A bacia hidrográfica do Rio Reis Magos e microbacias adjacentes no município de Serra encontram-se abrigadas na região serrana e baixadas do centro norte capixaba. Foram amostrados 23 pontos georreferenciados em rios e córregos na região, sendo 13 na bacia do Reis Magos e 10 em microbacias no município de Serra. Foram descritos os ambientes para os peixes e documentada a composição taxonômica. Contabilizou-se 67 espécies, incluindo os registros históricos e os recentes, pertencentes a 36 famílias em 14 ordens. Dentre estas, 40 espécies são de água doce e 27 são marinhas ou estuarinas. A grande maioria dos peixes de água doce capturados na bacia pertence às ordens Characiformes e Siluriformes, com 13 espécies cada um. O desmatamento generalizado, o assoreamento de rios e córregos, a poluição por orgânicos e agrotóxicos e o lixo são alguns dos problemas enfrentados na bacia do rio Reis Magos. Muitos ambientes para peixes encontram-se fortemente impactados, e a perda de habitat contribuiu para o desaparecimento de espécies em várias partes da bacia. Para a sobrevivência da fauna aquática se faz urgente a recuperação da vegetação ripária dos rios, em especial as áreas de nascentes.

Palavras-chave: ictiofauna, riachos, sudeste do Brasil.

ABSTRACT: The fish fauna from the Rio Reis Magos basin and micro-basins at Serra, Espírito Santo, Brazil. The Rio Reis Magos hydrographic basin drains the montane and lowland coastal plain region in central-north Espírito Santo state, eastern Brazil. Twenty-three collecting sites were sampled in the study area, 13 in the Rio Reis Magos basin and 10 in small river basins in the municipality of Serra. 67 species were found, including historical and recent records, belonging to 36 families in 14 orders. Among these, 40 are freshwater species and 27 are marine or brackish-water/estuarine species. Most freshwater fish species belong to orders Characiformes and Siluriformes, with 13 species. Deforestation, siltation, sewage and pesticide pollution, and dumping/littering are the main environmental problems in the Rio Reis Magos basin. Several environments were damaged, and habitat loss has caused the disappearance of

¹ Projeto BIOdiversES (www.nossosriachos.net), Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, Centro, 29.650-000, Santa Teresa, ES, Brasil.

* Correspondente: luisa@nossosriachos.net

Recebido: 11 jun 2010. Aceito: 23 mar 2011.

fish species in several parts of the basin. Environmental rehabilitation programs, such as the recovery of the riparian forest, especially in the headwaters, are necessary in order to restore aquatic environments in the area.

Key words: ichthyofauna, streams, southeastern Brazil.

Introdução

“Lembro de você, meu pequeno Timbui... eu nasci olhando você!
Corria livre e diziam que corria pro mar. Eu não acreditava nisto,
achava que você morria lá longe, no meio da mata...”
(Sunny Lóra: Meu rio encantado)

Para efeito de estudo ictiofaunístico os sistemas hidrográficos do estado do Espírito Santo podem ser divididos nos seguintes grupos de drenagens: 1 – As bacias norte do Espírito Santo incluindo as bacias dos rios Itaúnas e São Mateus. 2 – As bacias do rio Doce no Espírito Santo incluindo as bacias do Rio Doce e Suruaca. 3 – As bacias nordeste do Espírito Santo incluindo as bacias dos rios Riacho e Piraquê Açu e as microbacias de Fundão e Aracruz. 4 – As bacias centrais norte do Espírito Santo incluindo a bacia do Rio Reis Magos e as microbacias de Serra. 5 – As bacias centrais sul do Espírito, incluindo as bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu. 6 – As bacias sudeste do Espírito Santo incluindo as bacias dos rios Benevente e Novo e as microbacias de Vila Velha, Guarapari e Itapemirim. 7 – As bacias sul do Espírito Santo incluindo as bacias dos rios Itapemirim e Itabapoana e microbacias de Marataízes e Presidente Kennedy. O presente trabalho tem como objetivo investigar a diversidade ictiofaunística das bacias centrais norte do Espírito Santo analisando as condições dos cursos d’água e a composição das espécies, sua distribuição espacial e endemismo nas bacias do Rio Reis Magos e nas microbacias de Serra.

A Bacia Hidrográfica do Rio Reis Magos constitui-se na principal reserva hidrológica para o abastecimento dos municípios de Santa Teresa e Fundão, com potencial para uso futuro na região metropolitana da grande Vitória (Cuzzuol, 2003). A exploração agrícola se faz no fundo dos vales e nas encostas acessíveis, dificultada pela predominância de relevo fortemente ondulado e afloramentos rochosos (Cuzzuol, op. cit.). O uso e ocupação desordenada do solo, a pesca predatória, a poluição, a disposição inadequada de resíduos, como efluentes domésticos, o uso indiscriminado de fertilizantes e pesticidas e ainda o loteamento de áreas de mangue, são os principais problemas ambientais da bacia (IEMA, 2009). O único barramento para fins de geração de energia é a

antiga barragem da usina hidrelétrica de Fundão, no distrito de Timbuí, que se encontra desativada e nos dias de hoje é utilizada para banho e pesca. A região serrana é habitada principalmente por descendentes de imigrantes, especialmente italianos, que lá se instalaram para produção agrícola.

O Estado do Espírito Santo possuía quase 90% de sua superfície coberta por Mata Atlântica, sendo o restante ocupado por ecossistemas associados, como brejos, restingas, mangues, campos de altitude e campos rupestres (Fundação SOS Mata Atlântica *et al.*, 1993). Apenas 11% de floresta Atlântica ainda persistem em relação à área original (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2005). O tipo natural de vegetação existente na região serrana capixaba é a Mata Atlântica do tipo Floresta Pluvial Atlântica Submontana (Góes & Pereira, 2009), e os ecossistemas associados nas baixadas litorâneas, que incluem os manguezais, restingas e campo inundáveis (Rizzini, 1979; Veloso *et al.*, 1991). Fragmentos de Mata Atlântica são observados na parte superior da bacia do Reis Magos, destacando-se as áreas de proteção do Parque Municipal São Lourenço, da Reserva Biológica Augusto Ruschi, a Estação Biológica Santa Lucia e a Área de Proteção Ambiental Goiapaba Açú.

Do ponto de vista histórico, a bacia do rio Reis Magos recebeu visitas de expedições ictiológicas ainda na primeira metade do século XX. A mais antiga coleta de peixes registrada nas bacias centrais norte do Espírito Santo, data de 1 de junho de 1942, quando foram amostrados indivíduos de *Neoplecostomus espirosantensis* (Figura 1), coletados no “Rio São Lourenço (afluente do Rio Timbui), Santa Tereza, Espírito Santo” por Augusto Ruschi (NEODAT, 2010). Estes posteriormente foram designados como parátipos, quando da descrição de *Neoplecostomus espirosantensis* (Langeani, 1990). Em novembro de 1942 Antenor Leitão de Carvalho, naturalista do Museu Nacional e o ictiólogo George Sprague Myers, da Universidade de Stanford, Califórnia, estiveram em Santa



Figura 1. *Neoplecostomus espirosantensis* (MNRJ 4240), parátipo coletado em Santa Teresa no dia 1º de junho de 1942 por Augusto Ruschi.

Teresa (Nomura, 1993). Em companhia de Augusto Ruschi realizaram diversas coletas de peixes, incluindo-se aí o material tipo de *Characidium timbuiense* descrito por Haroldo Travassos em 1947. Entre agosto e setembro de 1943, Augusto Ruschi volta a receber naturalistas importantes da época, como Lauro Travassos do Instituto Oswaldo Cruz e Paulo de Miranda Ribeiro do Museu Nacional (Travassos, 1944), e realizaram várias capturas de peixes na bacia do Reis Magos. Estes são os mais antigos registros de expedições científicas documentados para a bacia.

Métodos

Área de estudo

As bacias centrais norte do Espírito Santo possuem uma área total de 962 km² formada pela bacia dos Reis Magos com 658 km² e as microbacias de Serra com 304 km² (Figura 2 e Tabela 1). Limitada ao sul pela bacia do Rio Santa Maria do Rio Doce, ao noroeste pela bacia do Rio Doce, ao norte pela bacia do Rio Piraquê Açu, a nordeste pelas microbacias de Fundão e a leste pelo Oceano Atlântico (Figura 3), está inserida totalmente no Espírito Santo, fazendo parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste (CNRH, 2003). A

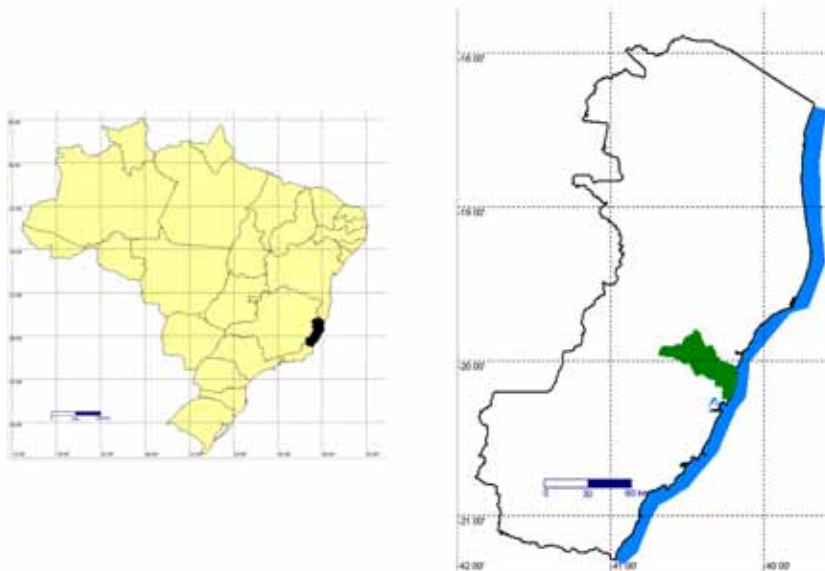


Figura 2. Mapa de localização das bacias centrais norte.

Tabela 1. Comprimento dos rios e áreas das sub-bacias que configuram as bacias centrais norte do Espírito Santo.

Bacia	Sub-bacia	Curso d'água	Nascente (m)	Comprimento (km)	Área (km ²)	
Centrais Norte do ES					962,2041	
	Reis Magos				658,5496	
Timbui		Vão de São Lourenço	923	12,602	293,8996	
		Vão de São Pedro	807	5,413	30,6772	
		Timbui (Ribeirão Sahuanha)	651	45,128	15,4204	
		Córrego Valsugana Velha	878	5,566	14,5454	
		Córrego Quatizeiro	530	16,470	50,8960	
	Fundão					317,2583
			Córrego Goiapaba Açú	918	10,530	21,8261
			Córrego Sallinho	817	10,197	26,9608
			Córrego Carneiros	688	6,681	10,7159
			Ribeirão Três Barras	270	6,233	16,3050
		Rio Piabas	205	11,268	50,2826	
		Fundão	42	27,495		
		Rio Itapira	524	19,159	60,4224	
		Córrego Itaquandiba	506	9,631	31,7635	
Reis Magos			—	16,105	47,3917	
Microbacias de Serra					303,6682	
		Córrego Carapina	13	5,788	8,9817	
		Córrego Pelado	24	5,220	9,2819	
		Córrego Carapebus	25	4,271	7,6531	
		Córrego Mangueiros	25	9,673	17,2674	
		Córrego Maringá	19	6,585	9,8116	
		Córrego Laripe	16	2,707	2,3406	
		Córrego Irema	18	4,013	3,0877	
		Rio Jacareipe (Ribeirão Juara)	68	32,349	205,1550	
		Córrego Capuba	27	6,106	8,3505	
		Córrego Capivari	30	4,721	6,3647	
		Córrego Piranema	40	8,624	25,374	

bacia do Reis Magos apresenta uma vazão média na foz de 19,35 m³/s (IEMA, 2009), sendo formado pelo encontro dos rios Fundão e Timbuí. As nascentes destes rios se localizam na região serrana do centro do estado, com relevo montanhoso e fortemente ondulado, fazendo parte do complexo da serra da Mantiqueira (Tabacow, 1992).

Vizinhas ao Reis Magos, as microbacias de Serra, um conjunto de pequenas bacias litorâneas (Tabela 1), ocupam as áreas de baixada, limitadas ao norte pela bacia do Reis Magos e ao sul pela bacia do Rio Santa Maria da Vitória (Figuras 2 e 3). Na região destacam-se algumas lagoas, como a Lagoa do Juara (2,8 km²), que tem sido palco de diversas intervenções entre elas a instalação da criação de tilápias pela Associação de Pescadores da Lagoa, e ainda a Lagoa de Jaconé (1,3 km²) ou Jacuném, que ocupa uma grande área urbana da Serra. A Lagoa Maringá (0,06 km²) é uma lagoa artificial, próxima

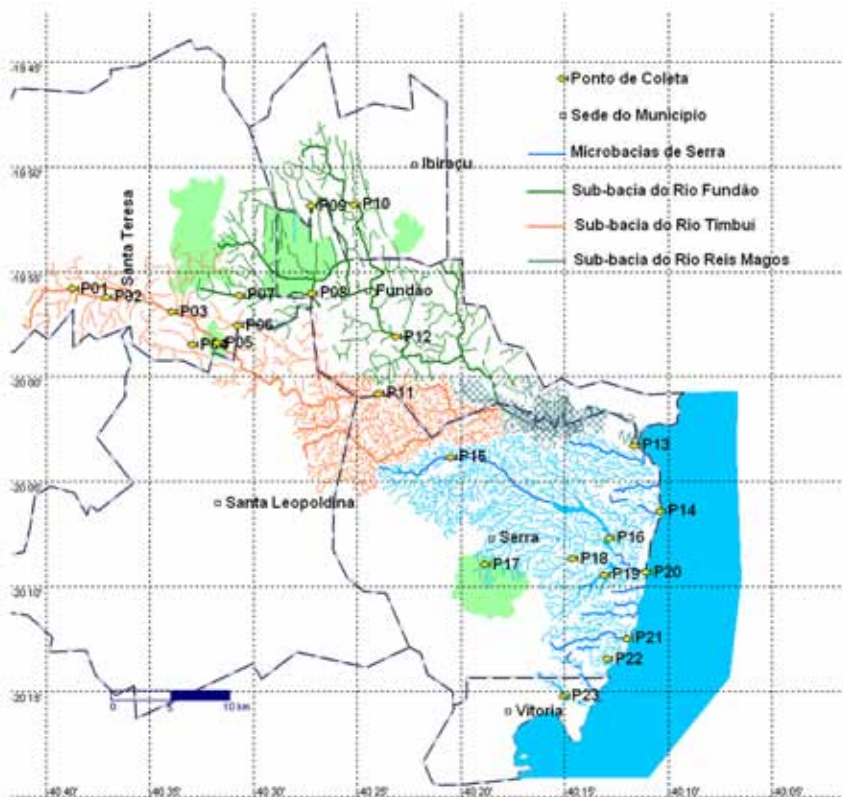


Figura 3. Mapa das bacias Rio Reis Magos e microbacias da Serra indicando os vinte e três pontos de amostragem.

ao balneário de Manguinhos formada pelo represamento parcial do córrego Maringá, em decorrência da implantação da Rodovia ES 010.

Caracterização das regiões e dos pontos de amostragem associados

As bacias centrais norte do Espírito Santo foram divididas em quatro regiões fisiográficas distintas: Cabeceiras do Rio Timbuí, cabeceiras do Rio Fundão, baixo Reis Magos e Microbacias de Serra.

Cabeceiras do Rio Timbuí. A região das cabeceiras da bacia dos Reis Magos é marcada pela presença de dois principais contribuintes, o Rio Timbuí, ao sul, e o Rio Fundão, ao norte, que seguem paralelamente, descendo as encostas dos vales como sub-bacias distintas.

Na região montanhosa de Santa Teresa, onde estão as nascentes mais altas da bacia, as declividades são mais acentuadas, marcadas por trechos torrenciais e encachoeiramentos, a exemplo da cachoeira do Country, um ponto turístico daquele município. As nascentes do Timbuí são formadas pelos córregos Valão de São Lourenço e Valão de São Pedro, que se encontram no centro da cidade de Santa Teresa formando o Rio Timbuí (Mendes & Padovan, 2000). Ao atravessar a área urbana de Santa Teresa, estes pequenos córregos, que já trazem resíduos de agrotóxicos da área rural, recebem efluentes domésticos e lixo. À jusante de Santa Teresa um pequeno contribuinte do Timbuí tem suas nascentes abrigadas pela Reserva Biológica Augusto Ruschi. Mais abaixo o Rio Timbuí, já poluído, atravessa a Estação Biológica Santa Lúcia, onde recebe pequenos tributários de águas limpas, protegidas pela reserva. A drenagem do Timbuí apresenta uma área de cerca de 290 Km². As cabeceiras do rio banham parte do município de Santa Teresa.

Cabeceiras do Rio Fundão. As cabeceiras principais do Rio Fundão são formadas pelos córregos Goiapaba Açú e Saltinho, ambos com nascentes na Reserva Biológica Augusto Ruschi. Estes dois rios descem a encosta dos vales, atravessando ainda a Área de Proteção Ambiental de Goiapaba Açú onde se juntam ao Córrego Carneiros, formando o Ribeirão Três Barras. O Ribeirão Três Barras junta-se ao Rio Piabas, um contribuinte mais ao norte, formado o Rio Fundão. Os formadores do Rio Fundão percorrem dois municípios capixabas: Santa Teresa e Ibirajú.

Os vales fluviais nesta região são ocupados principalmente pela lavoura de café e banana, e parte das nascentes e córregos neste trecho encontram-se abrigadas por reservas biológicas e área de proteção ambiental.

Baixo Reis Magos. Abriga as sub-bacias dos rios Fundão e Timbuí na região de baixadas e sua confluência, formando o Rio Reis Magos, até a foz (Figura 3, Tabela 2). O Rio Timbuí em sua passagem pelo município de Serra recebe o nome de Ribeirão Sahuanha quando aparece figurado na planta do

município de Serra (IBGE, 1999). Tal nome, entretanto, não é empregado localmente e manteve-se o reconhecimento do nome Timbuí. A declividade neste trecho é mais suave, porém marcada por encachoeiramentos em determinados trechos, pela influência do relevo suave ondulado. A baixa declividade facilitou a ocupação dos vales fluviais pela pecuária, e os animais ocupam inclusive o leito dos rios. O desmatamento generalizado e pisoteio do gado contribui para depauperar os ambientes de rios e riachos neste trecho, que carece de áreas protegidas. Os rios Timbuí e Fundão se encontram já na região das baixadas litorâneas, na divisa municipal Serra-Fundão, e passam a formar o Rio Reis Magos. A malha fluvial neste trecho baixo atravessa os municípios de Santa Leopoldina, Fundão e Serra.

O Rio Reis Magos formava uma planície balneária, de relevo suave, e cursos d'água com direcionamento variável. Em seu baixo curso o Reis Magos seguia meandrando através da planície inundável, marcada por brejos e várzeas. Nos dias de hoje o canal principal foi retificado e a várzea drenada. Próximo à foz, no balneário de Nova Almeida, ainda existe um complexo estuarino com a presença de vegetação de manguezal. O manguezal é um importante berçário para a fauna aquática e ribeirinha.

Microbacias da Serra. Entre as bacias do Rio Reis Magos e o Santa Maria da Vitória, pequenos riachos litorâneos seguem em paralelo desaguardo no Oceano Atlântico, a maioria totalmente inseridos no município de Serra. Na região das baixadas litorâneas, apenas os córregos Pelado e Carapina possuem suas cabeceiras no município de Serra, desaguardo em Vitória. Muitos destes riachos correm isolados, e outros chegam a formar microbacias. A exceção da microbacia do Jacaraípe que é formada a partir do Córrego Juara, os demais riachos nascem todos a menos de 10 km do Oceano, com altitudes abaixo de 40m, não aparecendo grandes desníveis ao longo dos cursos fluviais, com suave declividade em direção a costa (Prefeitura Municipal da Serra, 2009). A microbacia do Jacaraípe é a maior da região, com pouco mais de 30 km de extensão desde a nascente do Ribeirão Juara, passando pela Lagoa do Juara e finalizando no Rio Jacaraípe que dá nome a praia onde deságua. O Ribeirão Juara possui parte de suas nascentes abrigadas em duas unidades de conservação: a APA Estadual de Mestre Álvaro, que abriga as nascentes da sub-bacia do Córrego Dr. Robson, e a APA Morro do Vilante, envolvendo contribuintes dos córregos Independência, Quibebe e Cavada (SEMMA, 2008). A maior parte da área está, atualmente, coberta por pastagens, e a vegetação nativa, ainda que alterada, está restrita às áreas de difícil acesso (IPEMA, 2005). A microbacia do Jacaraípe está também inserida no Centro Industrial de Vitória (CIVIT), no município da Serra (Prefeitura Municipal da Serra, 2009). As microbacias de Serra contam com cinco áreas protegidas: as APAs Mestre Álvaro e Morro do



Figura 4. Pontos de amostragem (P) nas bacias centro norte do ES. Cabeceiras do Rio Timbuí: **P01**) Valão de São Lourenço; **P02**) Valão de São Pedro; **P03**) Rio Timbuí na Reta do Tabajara; **P04**) Córrego Valsugana Velha no trecho médio; **P05**) Rio Timbuí em um ponto médio da Estação Biológica Santa Lucia; **P06**) Córrego Santa Lúcia em um ponto médio. Cabeceiras do Rio Fundão: **P07**) Córrego Saltinho; **P08**) Ribeirão Três Barras.

Tabela 2. Localização geográfica, vegetação, condições da água e substrato do fundo dos pontos na bacia dos rios do descobrimento (Bahia, Brasil). Característica da água: (T1) Transparente amarelada; (T2) Transparente cor de chá e (T3) Marrom turva. Substrato: (Ae) Areia; (Ai) Argila; (C) Cascalho; (F1) folhoso no fundo do rio; (L) Lodo; (P) Pedra e (R) Rocha.

Pt.	Localidade abreviada/ município	Coordenadas	Altitude (m)	Profund. Amostr. (m)	Água	Substrato	Vegetação marginal	Vegetação aqüática	Vegetação de entorno
Cabeceiras do Rio									
Timbúí									
P01	Valeão de São Lourenço no trecho médio/ Santa Teresa	19°55'51" S 40°38'41" W	762	0,5-1,0	T1	Ae-Ai-R	Moderadas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
P02	Valeão de São Pedro no trecho médio/ Santa Teresa	19°56'18" S 40°37'02" W	663	0,3-0,5	T3	Ae-Ai	Abundantes gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
P03	Rio Timbúí na Reta do Tabajará/ Santa Teresa	19°56'59" S 40°33'53" W	639	0,5	T1	Ae-Ai	Mata ciliar	Abundantes macró- fitas e vegetação submersa.	Mata secundária e eucaliptal
P04	Córrego Valsugana Velha em trecho médio/ Santa Teresa	19°58'31" S 40°32'53" W	650	1,0-1,5	T1	Ae	Mata ciliar	Macrófitas e vegeta- ção submersa.	Mata secundária
P05	Rio Timbúí em um ponto médio da EBSL/ Santa Teresa	19°58'27" S 40°31'42" W	635	0,5-1,0	T2	Ae-Ai	Moderadas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
P06	Córrego Santa Lúcia em trecho médio/ Santa Teresa	19°57'37" S 40°30'38" W	635	0,5-1,0	T2	Ae-Ai	Moderadas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
Cabeceiras do Rio									
Fundão									
P07	Córrego Salinho no buci- rão/ Santa Teresa	19°56'11" S 40°30'38" W	537	0,5-1,0	T1	R-Ae	Mata ciliar	Pouca vegetação submersa	Mata secundária
P08	Ribeirão Três Barras/ Fundão	19°50'07" S 40°27'06" W	92	0,5-1,0	T1	R-Ae	Poucas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Pasto ou agricultura
P09	Rio Piabas na estrada Lampê-Pendanga/ Ibraçu	19°51'54" S 40°27'10" W	172	0,5-1,0	T1	Ae-Ai	Abundantes gramíneas e samam- baías	Pouca vegetação submersa	Capoeira ou cafezal
P10	Rio Itapira/ Ibraçu	19°51'51" S 40°25'04" W	59	0,5	T1	Ae-Ai	Abundantes gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira ou mata secundária

Pt.	Localidade abreviada/ município	Coordenadas	Altitude (m)	Profund. Amostrual (m)	Água	Substrato	Vegetação marginal	Vegetação aquática	Vegetação de entorno
Baixo Reis Magos									
P11	Rio Timbui próximo a Timbui/ Fundão	20°00'53"S 40°23'54"W	39	1,0-1,5	T3	Ae-Ai-R	Poucas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
P12	Rio Fundão na Cachoeira do Jarrão, estrada Fundão- Praia Grande/ Fundão	19°58'10"S 40°23'06"W	30	1,0-1,5	T1	P-R	Moderadas gramíneas	Pouca vegetação submersa	Capoeira
P13	Rio Reis Magos próximo a foz/ Serra	20°03'21"S 40°11'35"W	0	1,5-2,0 m	T3	Ae-L	Manguezal	Abundante vegeta- ção emergente	Manguezal
Microbacias de Serra									
P14	Córrego Capuba próximo a foz/ Serra	20°06'30"S 40°10'20"W	0	1,0 m	T3	Ae-Ai	Moderadas gramíneas	abundante vegetação emergente	restinga
P15	Ribeirão Juara em trecho médio/ Serra	20°03'55"S 40°20'25"W	64	0,3-0,5 m	T2	Ae-Ai	Abundantes gramíneas e plantas emergentes	Abundante vegeta- ção flutuante	capoeira
P16	Lagoa do Juara/ Serra	20°07'45"S 40°12'49"W	105	1,0 m	T3	Ae-Ai	Poucas gramíneas	ausente	Capoeira
P17	Córrego no Mestre Álvaro/ Serra	20°08'59"S 40°18'47"W	105	1,0 m	T3	Ae-Ai	Poucas gramíneas	ausente	Capoeira
P18	Córrego Barro Branco Banhado na CIVIT/ Serra	20°08'44"S 40°14'34"W	10	1,0-1,5	T2	Ae-Ai-L	Poucas gramíneas	pouca vegetação emergente	Capoeira ou restinga
P19	Lagoa Jaconé/ Serra	20°09'31"S 40°13'02"W	10	1,0-1,5	T2	Ae-Ai-L	Poucas gramíneas	pouca vegetação emergente	Capoeira ou restinga
P20	Rio Jacaraípe próximo à foz/ Serra	20°09'21"S 40°11'03"W	0	1,5-2,0	T2	Ae-L	Manguezal	Abundante vegeta- ção emergente	Manguezal ou habitação
P21	Córrego Manguiños próximo à foz/ Serra	20°12'32"S 40°11'55"W	0	1,5-2,0	T2	Ae-Ai-L	Abundantes gramíneas e samam- baias	Moderada vegetação flutuante e emer- gente	Manguezal ou habitação
P22	Lagoa de Carapebus / Serra	20°13'30"S 40°12'54"W	0	1,5-2,0	T2	Ai-L	Manguezal	Abundante vegeta- ção emergente	Manguezal ou habitação
P23	Córrego Carapina trecho médio/Vitória	20°15'18"S 40°14'58"W	0	1,5-2,0	T2	Ai-L	Manguezal	Abundante vegeta- ção emergente	Manguezal ou habitação

Vilante, supracitadas; a APA Estadual de Praia Mole, que envolve as lagoas de Carapebus e do Baú e as restingas da Praia Mole; a APA Lagoa Jacuném, que inclui os córregos Jacuném, Barro Branco e Veneer, contribuintes da Lagoa Jacuném; e ainda o Parque Natural Municipal de Bicanga, que por sua vez protege contribuintes da microbacia do córrego Manguinhos (SEMMA, 2008).

A Tabela 2 indica os parâmetros ambientais avaliados para os pontos amostrados na bacia do Reis Magos e nas microbacias de Serra.

Amostragem

As atividades de campo foram realizadas durante o dia, pela manhã até o crepúsculo, cobrindo quatro ou cinco localidades por dia. As rotas de coletas do projeto foram estabelecidas com base nas regiões da bacia menos amostradas nas diversas coleções consultadas. Os pontos de amostragem foram previamente planejados, levando-se em conta o acesso, inclusive as travessias por vias menores não pavimentadas. Cada um dos pontos de amostragem foi localizado por GPS (*Global Positioning System*), fotografado e caracterizado quanto às condições ambientais. Foram, ainda, realizadas anotações sobre horário e artefatos de pesca empregados. As amostragens foram realizadas com o uso de puçás, picarés, covos, rede de arrasto tipo *trawl*, redes de arrastos, tarrafa tipo argola, rede passaguá, tarrafa multifilamento e redes de espera. Casos em que os métodos convencionais revelaram-se pouco eficientes, o mergulho livre foi empregado para localização e captura de exemplares. Em cada ponto foi usada uma combinação dos recursos de pesca de forma assegurar uma exaustiva amostragem de leito, fundo e margem do local amostrado. Cada localidade foi amostrada percorrendo-se um trecho de aproximadamente 50 metros rio acima. Os exemplares coletados foram fotografados vivos, em aquário de campo, fixados em formalina a 10% e transportados para o laboratório, onde foram triados, transferidos para conservação em álcool a 70%, identificados e catalogados. (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2010a).

Taxonomia

A classificação taxonômica dos exemplares seguiu Buckup *et al.* (2007), para peixes de água doce e Carvalho Filho (1999) e Menezes *et al.* (2003), para peixes marinhos. Espécies potencialmente novas foram reconhecidas, sendo brevemente comentadas em Resultados. Os exemplares coletados durante o projeto (Apêndice 1) foram examinados e tombados na coleção ictiológica do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML) e do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). Materiais históricos foram consultados nas coleções ictiológicas acima, e ainda nos bancos de dados das coleções da Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Espírito Santo



Figura 5. Pontos de amostragem (P) nas bacias centro norte do ES. Cabeceiras do Rio Fundão: **P09**) Rio Piabas na estrada Lampê-Pendanga; **P10**) Rio Itapira. Baixo Reis Magos: **P11**) Rio Timbuí próximo a Timbuí; **P12**) Rio Fundão na Cachoeira do Jarrão. Baixo Rio Reis Magos: **P13**) Rio Reis Magos próximo a foz. Microbacias de Serra: **P14**) Córrego Capuba próximo a foz; **P15**) Ribeirão Juara próximo a foz; **P16**) Lagoa Juara.



Figura 6. Pontos de amostragem (P) nas bacias centro norte do ES. Microbacias de Serra: **P17)** Córrego no Mestre Álvaro; **P18)** Córrego Barro Branco Banhado na CIVIT; **P19)** Lagoa Jaconé; **P20)** Rio Jacaraípe próximo à foz; **P21)** Córrego Manguinhos; **P22)** Lagoa de Carapebus; **P23)** Córrego Carapina.

(CIUFES), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP)(Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2010b).

Análise de dados

Os mapas georeferenciados dos rios foram elaborados pelos autores usando o programa Trackmaker ver. Pro 4.6 com base nas cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1:100.000 e 1:50.000 e verificações de campo. Os resultados de comprimento e áreas cartográficos da tabela 2 foram calculados com base nos mapas construídos e utilizado o software acima citado. As coordenadas de localidades históricas foram estimadas usando-se os mapas georeferenciados elaborados pelos autores, de acordo com as informações de localidade disponível para os espécimes. As informações sobre pontos de coletas próximos foram agrupadas em um único ponto para efeito de elaboração dos mapas e tabelas.

Para caracterizar a ictiofauna presente na bacia dos Reis Magos, foram utilizadas avaliações de constância, rarefação, riqueza, dominância, diversidade e uniformidade. Os valores de Constância de Ocorrência (C) das diferentes espécies foram calculados, segundo Dajoz (1983), a partir da equação: $C = \frac{p}{P} \times 100$; onde C é o valor de constância da espécie; p é a quantidade de pontos em que apareceu a espécie e P o número total de pontos. As espécies foram consideradas constantes quando apresentaram $C \geq 50$, acessórias quando $25 \leq C < 50$ e ocasionais quando $C < 25$.

As curvas de suficiência da amostragem construídas pelo método Mao Tau (Colwell *et al.*, 2004) não foram utilizadas pela grande quantidade de dados amostrais históricos e portanto com procedimentos de coletas muito distintos entre si. Como estimadores de riqueza foram usados os índices de riqueza não-paramétricos: Chao2, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap. Estes índices estimam o número de espécies ainda por serem coletadas, baseados numa quantificação de raridade. Os estimadores Chao2, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap, são baseados em incidência e utilizam o número de *Uniques* e *Duplicates*, que são o número de espécies encontradas em somente uma e/ou duas amostras, respectivamente, para as estimativas de riqueza (Colwell & Coddington 1994).

Para a obtenção da riqueza específica foi utilizado o índice de riqueza de Margalef (M), que se baseia na relação entre o número de espécies identificadas e o número total de indivíduos coletados, calculado da seguinte forma: $M = \frac{(S-1)}{\ln n}$, onde S é a quantidade de espécies e n é o número total de indivíduos.

Para estimativa da dominância (D) foi usada a relação: $D = \sum \left(\frac{n_i}{n} \right)^2$; onde n_i é a quantidade de exemplares da espécie i. A dominância varia de 0 (todas as espécies estão igualmente representadas) até 1 (uma espécie domina a co-

munidade completamente).

A estimativa da diversidade foi realizada utilizando-se o Índice de Shannon-Wiener: $H = -\sum \frac{n_i}{n} \ln\left(\frac{n_i}{n}\right)$. Este é um índice de diversidade que leva em conta o número de indivíduos e quantidade de espécies. Varia de 0 para comunidades com uma única espécie até valores elevados (acima de 5,0) para comunidades com muitas espécies e poucos exemplares de cada espécie (Magurran, 1988).

Como indicador de biodiversidade foi utilizado o índice de riqueza de Margalef: $M = (S - 1) / \ln(n)$, onde S é o número de taxa e n o número de exemplares (Magurran, 1988).

A uniformidade (*equitability*) foi calculada usando-se o índice de Pielou (1969): $e = \frac{H}{\log S}$. Para os diferentes índices e curvas foi utilizado o programa PAST 2.03 (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Foram encontradas 67 espécies, incluindo os registros históricos e os recentes, pertencentes a 36 famílias em 14 ordens (Tabela 3). Excluindo-se as espécies marinhas encontradas nos estuários e que não freqüentam o ambiente dos rios encontraram-se 40 espécies, pertencentes a 18 famílias e 7 ordens. A grande maioria destes peixes pertence às ordens Characiformes, com 5 famílias e 13 espécies (32,5%) e dos Siluriformes, com 4 famílias e 13 espécies (32,5%). Seguem os Perciformes com 4 famílias e 8 espécies (20,0%) e os Cyprinodontiformes com 1 família e 3 espécies (7,5%). As demais ordens com apenas 1 espécie são Gymnotiformes, Synbranchiformes e Gasterosteiformes (2,5%). A lista taxonômica das espécies de peixes reconhecidas para a região encontra-se na Tabela 3.

Duas espécies foram consideradas constantes, com presença em metade ou mais dos pontos amostrados: *Geophagus brasiliensis* (65,2%) e *Characidium timbuiense* (52,2%). Onze foram consideradas acessórias, e as restantes foram reconhecidas como ocasionais (Tabela 3). Das 67 espécies encontradas nas bacias, cinco ocorreram nas quatro regiões fisiográficas consideradas: *Geophagus brasiliensis*, *Characidium timbuiense* (Figura 7B), *Poecilia vivipara* (Figura

Figura 7. Algumas espécies de peixes na bacia do Rio Reis Magos e microbacias da Serra. **A)** *Leporinus copelandii*; **B)** *Characidium timbuiense*; **C)** *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis*; **D)** *Hyphessobrycon bifasciatus*; **E)** *Hyphessobrycon reticulatus*; **F)** *Oligosarcus acutorostris*; **G)** *Hoplias malabaricus*; **H)** *Parotocinclus maculicauda*; **I)** *Pareiorhaphis* sp.; **J)** *Pimelodella* aff. *P. hartii*; **K)** *Gymnotus carapo*.



	Cabeciras do Rio Timbui			Cabeciras do Rio Fundão					Baixo Reis Magos					Microbacias de Serra					Total					
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18		P19	P20	P21	P22	P23
<i>Archosargus probatocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	58
<i>Bathygobius soporator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Caranx latus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chilomycterus spinosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Citharichthys sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Elops saurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
<i>Eugerres brasilianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
<i>Evorthodus lyricus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Gobionellus oceanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Haemulon parra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Harengula clupeola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus jocu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Macrodon ancylodon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Mugil curema</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	14	6	55
<i>Myrichthys ocellatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pempheris schomburgkii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Polydactylus virginicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pomadoury ramosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13
<i>Sardinella janeiro</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	18
<i>Scorpaena plumieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Sphoeroides tyleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Siegastes fuscus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6

8N), *Hypostomus affinis* e *Trichomycterus longibarbatu*s. A diversidade de espécies na região montanhosa revelou-se relativamente alta, com 27 espécies nas cabeceiras, sendo destas 24 no Timbuí e 16 no rio Fundão (Tabela 4). Nove espécies foram encontradas apenas nas regiões de cabeceiras da bacia do Reis Magos: *Phalloceros elachistos* (Figura 8L/M), *Poecilia reticulata* (Figura 8O), *Hoplosternum littorale*, *Scleromystax prionotos*, *Pimelodella* aff. *P. hartii* (Figura 7J), e os cascudos Loricariidae Neoplecostominae n. gen. n. sp. 1, *Neoplecostomus espiritosantensis*, *Pareiorhaphis* sp. (Figura 7I) e *Parotocinclus maculicauda* (Figura 7H).

Além das 27 espécies de origem marinha foram encontradas apenas nas áreas baixas próximas aos estuários dos rios outras 14 espécies: *Centropomus parallelus*, *Centropomus undecimalis*, *Cichla pinima*, *Tilapia rendalii*, *Eleotris pisonis*, *Awaous tajasica*, *Dormitator maculatus*, *Synbranchus marmoratus*, *Microphis brachyurus*, *Corydoras nattereri*, *Cyphocharax gilbert*, *Astyanax janeiroensis*, *Mimagoniates microlepis* e *Hoplerythrinus unitaeniatus*.

Nas cabeceiras dos rios Timbuí e Fundão encontram-se quatro unidades de conservação: a Reserva Biológica Augusto Ruschi, o Parque Natural São Lourenço, a Estação Biológica Santa Lucia e a Área de Preservação Ambiental Goiapabaçu (Figura 2). A Reserva Biológica Augusto Ruschi (REBIO), preserva uma parcela das cabeceiras do rio Fundão. No rio Saltinho, cujas nascentes estão abrigadas pela REBIO, foram encontrados indivíduos de *Pareiorhaphis* sp., que representam uma espécie potencialmente nova (E.H.L. Pereira, com. pes.) e ainda *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis*, outra espécie também potencialmente nova. A Estação Biológica Santa Lucia, abriga nascentes e lagos contribuintes



Figura 8. Algumas espécies de peixes na bacia do Rio Reis Magos e microbacias da Serra. Barrigudinhos: **L)** *Phalloceros elachistos* fêmea; **M)** *Phalloceros elachistos* macho; **N)** *Poecilia vivipara*; **O)** *Poecilia reticulata*.

Tabela 4. Espécies de peixes conhecidas para a bacia do rio Reis Magos e microbacias de Serra com número de pontos onde foram encontradas, percentagem de ocorrência e o trecho onde aparecem. Abreviaturas para os trechos: CT-Cabeceiras do Rio Timbuí, CF-Cabeceiras do Rio Fundão, BRM-Trecho baixo da bacia do Reis Magos e MS-Microbacias de Serra.

Ordem	Família	Espécie	Pts	%	Presença	Trecho	
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia chupeoides</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Sardinella janeiro</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax gilbert</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
	Anostomidae	<i>Leporinus copelandii</i>	2	8,7%	Ocasional	CF e BRM	
	Crenuchidae	<i>Characidium timbuiense</i>	12	52,2%	Constante	CT, CF, BRM e MS	
	Characidae	<i>Astyanax janeiroensis</i>	2	8,7%	Ocasional	BRM e MS	
		<i>Astyanax</i> sp.2 aff. <i>A. lacustris</i>	2	8,7%	Ocasional	CT e MS	
		<i>Astyanax</i> sp.4 aff. <i>A. scabripinnis</i>	6	26,1%	Acessória	CT, CF e MS	
		<i>Astyanax</i> sp.6 aff. <i>A. fasciatus</i>	7	30,4%	Acessória	CT e MS	
		<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	3	13,0%	Ocasional	CT e MS	
		<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	1	4,3%	Ocasional	CT e MS	
		<i>Mimagoniates microlepis</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
		<i>Oligosarcus acutirostris</i>	8	34,8%	Acessória	CT, CF e BRM	
		Erythrinidae	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	3	13,0%	Ocasional	MS
			<i>Hoplias malabaricus</i>	8	34,8%	Acessória	CT, CF e MS
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus longibarbatatus</i>	7	30,4%	Acessória	CT, CF, BRM e MS	
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	3	13,0%	Ocasional	CT, BRM e MS	
		<i>Corydoras nattereri</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Hoplosternum littorale</i>	1	4,3%	Ocasional	CF	
		<i>Scleromystax prionotos</i>	1	4,3%	Ocasional	CT	
		<i>Hypostomus affinis</i>	6	26,1%	Acessória	CT, CF, BRM e MS	
	Loricariidae	<i>Neoplecostominae</i> n. gen. n. sp. 1	1	4,3%	Ocasional	CF	
		<i>Neoplecostomus espirito-santensis</i>	1	4,3%	Ocasional	CT	
		<i>Otothyris travassosi</i>	4	17,4%	Ocasional	CT e MS	
		<i>Pareiorhaphis</i> sp.	2	8,7%	Ocasional	CT e CF	
		<i>Parotocinclus maculicauda</i>	5	21,7%	Ocasional	CT e CF	

Ordem	Família	Espécie	Pts	%	Presença	Trecho	
	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i> aff. <i>P. hartii</i>	6	26,1%	Acessória	CT	
		<i>Rhamdia</i> sp.	8	34,8%	Acessória	CT e MS	
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	7	30,4%	Acessória	CT, CF e MS	
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	4	17,4%	Ocasional	MS	
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros elachistos</i>	7	30,4%	Acessória	CT e CF	
		<i>Poecilia reticulata</i>	3	13,0%	Ocasional	CT e CF	
		<i>Poecilia vivipara</i>	9	39,1%	Acessória	CT, CF, BRM e MS	
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus</i>	3	13,0%	Ocasional	BRM e MS	
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	2	8,7%	Ocasional	BRM e MS	
	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Scorpaena plumieri</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Eugerres brasilianus</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Pomadasyr ramosus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Macrodon ancylodon</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Pempheridae	<i>Pempheris schomburgkii</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Stegastes fuscus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
	Cichlidae	<i>Cichla pinima</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	15	65,2%	Constante	CT, CF, BRM e MS	
		<i>Tilapia rentalli</i>	5	21,7%	Ocasional	MS	
	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i>	4	17,4%	Ocasional	MS	
	Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
		<i>Bathygobius soporator</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Dormitator maculatus</i>	3	13,0%	Ocasional	MS	
		<i>Evorthodus lyricus</i>	1	4,3%	Ocasional	MS	
		<i>Gobionellus oceanicus</i>	2	8,7%	Ocasional	MS	
	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i> sp.	1	4,3%	Ocasional	MS
	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides tyleri</i>	1	4,3%	Ocasional	MS
Diodontidae		<i>Chilomycterus spinosus</i>	1	4,3%	Ocasional	BRM	

ao rio Timbuí, e inclusive o próprio rio Timbuí, que atravessa a reserva, mas já poluído. Em Santa Lucia foram localizados pequenos peixes de riacho, como *Scleromystax prionotos*, *Phalloceros elachistos* e *Hyphessobrycon reticulatus* (Figura 7E), vivendo nos tributários menores e pequenos alagados protegidos pelas matas na estação biológica. Uma situação questionável é a de *Neoplecostomus espiritosantensis*. Os únicos indivíduos desta espécie, na bacia dos Reis Magos, foram capturados pelo naturalista Augusto Ruschi em 1942, no Valão de São Lourenço em Santa Teresa (MNRJ 4240). Mais tarde, esses espécimes foram designados como parátipos quando da descrição da espécie (Langeani, 1990). Indivíduos de *N. espiritosantensis* habitam a calha central de grandes rios, e foram encontrados por nós em outras localidades mais ao sul, na bacia vizinha do rio Santa Maria da Vitória. Nos dias de hoje as condições do Valão de São Lourenço, um dos formadores do Rio Timbuí, são razoáveis apenas à montante da cidade de Santa Teresa, onde o rio é consideravelmente menor e não foram localizados indivíduos de *N. espiritosantensis*. Fica a dúvida se a espécie estaria extinta na bacia, ou se ainda sobrevive em tributários menores à montante.

Foram reconhecidas quatro distintas populações de *Astyanax* nas bacias centrais norte do ES: *Astyanax janeiroensis*, *Astyanax* sp. 2 aff. *A. lacustris*, *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis* e *Astyanax* sp. 6 aff. *A. fasciatus*. Populações de *Astyanax janeiroensis* tiveram sua distribuição restrita a pequenos córregos, em ambientes de baixada litorânea, no córrego Juara e riacho no Mestre Álvaro, no município de Serra. Lambaris *Astyanax janeiroensis* tem sido registrados para as planícies costeiras do Rio de Janeiro e baixo rio Paraíba do Sul (Melo, 2001). As populações nas drenagens litorâneas nas microbacias de Serra provavelmente correspondem ao limite norte de distribuição da espécie.

A maioria das espécies de *Astyanax* referenciadas para as bacias fluviais do Espírito Santo foi descrita para o rio Paraíba do Sul no trecho que entrecorta o estado do Rio de Janeiro. No caso das bacias fluviais do Reis Magos e microbacias de Serra, as outras 3 espécies de lambaris reconhecidas para a área não se encaixaram nas descrições disponíveis, e foram tentativamente denominadas como *Astyanax* sp. 2 aff. *A. lacustris*, *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis* e *Astyanax* sp. 6 aff. *A. fasciatus*.

Astyanax sp. 2 aff. *A. lacustris*, com mancha humeral ovalada conspícua e mancha escura no pedúnculo caudal estendendo-se até a extremidade dos raios caudais medianos, pertence ao grupo *Astyanax bimaculatus* (sensu Eigenmann 1921). Espécies de piabas do grupo *A. bimaculatus*, são extremamente comuns nas bacias hidrográficas neotropicais, e apresentam grande plasticidade ecológica, o que maximiza as dificuldades de estudos (V. Garutti, com. pess). Garutti & Britski (2000) indicam que as formas do grupo *A. bimaculatus* portadoras de dente maxilar e padrão reticulado de cromatóforos, ocorrem na bacia Amazônica

e ao norte. *Astyanax* sp. 2 aff. *A. lacustris* não apresentam dentes no maxilar e não possuem colorido reticulado (sensu Britski et al. 1986 e Garutti 1995). *Astyanax* sp. 2 aff. *A. lacustris* foi associada a *A. lacustris* pela ausência de dentes no maxilar e mancha escura no pedúnculo caudal estendendo-se até a extremidade dos raios caudais medianos, diferindo desta pelo par de dentes na sínfise mandibular simétricos, os olhos próximos ao focinho, e faixa prateada conspícua nos lados do corpo.

Astyanax sp. 4 aff. *A. scabripinnis* foi associada ao grupo *A. scabripinnis* por apresentar a mancha humeral verticalmente alongada, corpo escurecido e a maior altura do corpo próximo as nadadeiras peitorais. Estes caracteres estão de acordo com o proposto para o grupo *A. scabripinnis* (Bertaco & Lucena, 2006). Nas cabeceiras do Rio Fundão só foi encontrado *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis* (Fig 7C).

Astyanax sp. 6 aff. *A. fasciatus* foi associada ao complexo de espécies *Astyanax fasciatus* (sensu Melo 2005), por apresentar quatro a cinco dentes na fileira externa do premaxilar, dois dentes no maxilar, tamanho dos dentes no dentário variando abruptamente a partir do quinto dente e nadadeira caudal avermelhada. O complexo *Astyanax fasciatus* abriga numerosas espécies fracamente diagnosticadas, e com muitas formas distribuídas pela região neotropical. Melo (2005) concluiu que o nome *A. fasciatus* ficaria restrito a formas da bacia do São Francisco. *Astyanax* sp. 6 aff. *A. fasciatus*, difere da espécie do Rio São Francisco sensu Melo & Buckup (2006) por apresentar olhos proporcionalmente grandes, 30 a 40% no comprimento da cabeça (vs. 27 a 32% no comprimento da cabeça em *A. fasciatus*), e pela nadadeira dorsal curta (vs. com raios anteriores alongados em *A. fasciatus*).

Espécies de *Astyanax* tiveram registro de distribuição sintópica, como *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis* e *Astyanax* sp. 6 aff. *A. fasciatus*, co-específicas no rio São Pedro, cabeceiras do Timbuí. Uma única espécie nominal de *Astyanax* foi descrita para bacias fluviais no Espírito Santo: *Astyanax microschemos*, das cabeceiras do rio Itapemirim (Bertaco & Lucena, 2006), porém não foi identificada na área de estudo. Os três nomes aqui referenciados para complexos de espécies em *Astyanax* necessitam maiores investigações para que se possa ter uma definição caso se tratem de novas espécies ou se são apenas variações dentro de espécies já descritas.

Vale ainda ressaltar uma espécie potencialmente nova de Heptapteridae reconhecida para a área de estudo: *Pimelodella* sp. 1 aff. *P. hartii*. Foram associados a *P. hartii* pela presença de denticulos desenvolvidos na margem posterior do espinho da nadadeira peitoral e nadadeiras peitorais afastadas das pélvicas (Eigenmann, 1917; Guazzelli, 1997). Contudo, estes peixes apresentam corpo alto, cabeça pequena e pedúnculo caudal alto, divergindo das populações

de *P. lateristriga* dos rios costeiros do Rio de Janeiro e Rio Paraíba do Sul. Investigação sobre este Heptapteridae está sendo desenvolvida pelos autores para averiguação da possibilidade de ser uma nova espécie.

Os sistemas hídricos da região do Reis Magos abrigam uma fauna de peixes de água doce peculiar, com registro de espécies regionalmente endêmicas, como *Astyanax* sp. 4 aff. *A. scabripinnis*, *Characidium timbuiense*, *Neoplecostomus espiritosantensis*, *Pareiorhaphis* sp., *Phalloceros elachistos* e *Trichomycterus longibarbatu*s. Nenhuma destas espécies, contudo, tem sua distribuição restrita à bacia. A localidade tipo de *Trichomycterus longibarbatu*s é o Rio Lombardia na bacia do Rio Piraquê Açu, mas a espécie está presente também na bacia do Rio Reis Magos.

Espécies exóticas registradas para a região foram a tilápia *Tilapia rendalii*, e o bagre africano, *Clarias gariepinus*, ambas nativas da África (este sem exemplar depositado nas coleções, mas identificados pelos autores com pescadores na bacia do Rio Fundão). As espécies introduzidas foram o tucunaré, *Cichla pinima*, nativa dos rios do leste do Pará, baixo Xingu e baixo Tapajós (Kullander & Ferreira, 2006) e o barrigudinho *Poecilia reticulata*, originária do litoral norte da América do Sul, entre Venezuela e o estado brasileiro do Amapá (Lucinda & Costa, 2007), esta última encontrada apenas nas cabeceiras da bacia do Reis Magos.

As estimativas de riqueza de espécies para as bacias centrais norte do ES, considerando-se também os peixes marinhos, apresentou uma variação 46,3% entre o maior valor (117) calculado pelo método Jackknife2 e o menor (80) calculado pelo método Bootstrap. As estimativas usando os outros métodos apresentaram valores intermediários a estes. Desconsiderando-se os peixes marinhos esta variação foi de apenas 11,2% entre a aplicação do método Jackknife1 (48) e a aplicação do método Chao2 (43), ficando a estimativas usando os outros dois métodos com valores intermediários (Tabela 5). Como estes índices tendem a sobreestimar a existência de espécies, as estimativas elevadas que aparecem principalmente nas regiões do baixo Reis Magos e Cabeceiras do Rio Fundão sugere a necessidade de ampliação das amostragens nestas áreas. A avaliação dos índices paramétricos, com exceção do índice de Margalef (M), considerando os peixes marinhos de estuário (periféricos) apresentou resultados próximo aos calculados sem as espécies marinhas. O índice de Margalef de 7,47 calculado com os peixes marinhos foi reduzido para 4,44 sem os peixes marinhos. Nas microbacias de Serra metade das espécies são marinhas. A presença das espécies marinhas é responsável pela elevação do índice de diversidade de Shannon-Weiner (H') 1,5 vezes nesta região fisiográfica. O elevado índice de uniformidade no baixo Reis Magos reflete o menor número de coletas neste trecho.

Tabela 5. Estimativa não-paramétrica de riqueza de espécies e descritores da ictiofauna nas Bacias Centrais Norte do Espírito Santo com (A) e sem a presença dos peixes marinhos da divisão periférica (B). CT = Cabeceiras do Timbuí (Pontos 1 a 6); CF = Cabeceiras do Fundão (Pontos 7 a 10); BRM = Baixo Reis Magos (Pontos 11 a 13); RM = Bacia dos Reis Magos (Pontos 1 a 13); MS = Microbacias de Serra (Pontos 14 a 23); BCN = Bacias centrais norte (Pontos 1 a 23).

A) Com peixes marinhos

	CT	CF	BRM	RM	MS	BCN
Estimadores						
Chao 2	28,8	28,5	84,0	38,2	107,2	108,4
Jackknife 1	29,7	22,8	20,0	38,2	84,5	97,6
Jackknife 2	32,9	26,6	24,0	43,6	105,4	117,2
Bootstrap	26,1	19,0	15,6	33,1	66,4	80,2
Descritores						
Espécies coletadas (S)	23	16	12	29	53	67
Exemplares (n)	3.444	216	36	3.696	3.149	6.845
Dominância (D)	0,27	0,30	0,19	0,24	0,61	0,20
Diversidade Shannon (H)	1,69	1,76	2,07	1,83	1,25	2,17
Riqueza Margalef (M)	2,70	2,79	3,07	3,41	6,46	7,47
Uniformidade (e)	0,54	0,64	0,83	0,54	0,32	0,52

B) Sem peixes marinhos

	CT	CF	BRM	RM	MS	BCN
Estimadores						
Chao 2	28,8	28,5	71,5	35,4	34,4	42,8
Jackknife 1	29,7	22,8	18,3	36,3	37,8	47,7
Jackknife 2	32,9	26,6	22,0	40,8	41,7	47,1
Bootstrap	26,1	19,0	14,3	31,7	32,1	44,3
Descritores						
Espécies coletadas (S)	23	16	11	28	27	40
Exemplares (n)	3.444	216	35	3.695	2.888	6.583
Dominância (D)	0,27	0,30	0,20	0,24	0,72	0,22
Diversidade Shannon (H)	1,69	1,76	2,00	1,83	0,84	1,99
Riqueza Margalef (M)	2,70	2,79	2,81	3,29	3,26	4,44
Uniformidade (e)	0,54	0,64	0,83	0,55	0,25	0,54

Discussão

As análises de riqueza e de diversidade são atualmente muito difundidas (Carvalho 1997; Moreno 2001; Santos 2003). A interpretação de seus resultados auxilia na orientação de políticas públicas e não-governamentais de projetos conservacionistas. A forma mais empregada como medida de diversidade é a riqueza de espécies, que consiste simplesmente no número de espécies exis-

tente na área de estudo. Na maioria das vezes não temos métodos que possam garantir que todas as espécies existentes foram capturadas, e assim, o uso do índice de Margalef proporciona uma melhor indicação, pois considera além do número de espécies o total de indivíduos capturados. Os índices de diversidade de Shanon-Wiener e Simpson possuem uma vantagem em relação ao índice de Margalef, por considerarem também a proporção do total de ocorrência de cada espécie. Os índices de Shannon (H') e de Simpson diferem basicamente no peso em que se dá para espécies raras. No caso do Índice de Shannon, o peso é intermediário e no índice de Simpson, o peso de espécies raras é pequeno. Optamos por este conjunto de índices para permitir uma caracterização mais ampla da bacia. A maior riqueza de espécies nas cabeceiras do Rio Timbuí (21) em relação às cabeceiras do Rio Fundão (15) e ao Baixo rio Reis Magos (10) contrasta com a maior diversidade indicada pelo índice de Shanon para estes dois últimos trechos (1,85) em relação ao primeiro trecho (1,56). Seriam necessárias muitas coletas mais para que o número de exemplares coletados nas cabeceiras do Fundão (187) e no baixo Reis Magos (31) se aproximasse das capturas nas cabeceiras do Rio Timbuí (3.632) e permitisse uma comparação mais apurada da diversidade entre estas áreas.

A grande maioria das espécies de peixes de água doce da floresta atlântica são animais pequenos, de hábitos crípticos, ocultando-se sob a vegetação ribeirinha ou entre pedras (Sarmiento-Soares *et al.*, 2009). Por este motivo são praticamente desconhecidos da população em geral. Estes peixes mantêm um estreito vínculo com a floresta e sua sobrevivência depende da preservação da mata e da conservação da qualidade e quantidade das águas (Oyakawa *et al.*, 2006, Menezes *et al.*, 2007). No Estado do Espírito Santo, os primeiros engenhos de cana surgiram em São Mateus, ainda no século XVI. Em 1605, a cultura da cana já era importante também em Vitória. No final do século XVIII era a única atividade econômica de grande vulto na região da Mata Atlântica e a cana de açúcar teria ocupado 120 Km² da floresta (Dean, 1996). Ao longo das cabeceiras do Rio Timbuí e Fundão, as matas foram suprimidas em boa parte dos vales fluviais desde o início da colonização, há pouco mais de cem anos. Apesar da garantia de preservação da mata ripária como área de preservação permanente, boa parte destas florestas de proteção se encontra degradada ou desapareceram. O uso sem planejamento do ambiente provoca o assoreamento dos rios e córregos e desaparecimento de nascentes e cursos d'água em áreas desmatadas (Gonçalves *et al.*, 2005). O desmatamento generalizado, a poluição por orgânicos e agrotóxicos e o lixo são alguns dos problemas enfrentados pela bacia do Reis Magos. A qualidade dos mananciais, sobretudo nas áreas urbanas, está comprometida. Não raro, é possível se ver das pontes nas cidades peixes boiando, moribundos ou mortos. A diminuição do lençol freático e o

assoreamento agravam os problemas da bacia. Nestas condições, durante a estação seca, as águas fluviais atingem níveis mínimos, e algumas nascentes e tributários da bacia chegam a secar.

A poluição dos ambientes naturais, como acontece na calha principal do rio Timbúí ao atravessar a zona urbana no município de Santa Teresa, traz graves consequências para a fauna aquática, pelos despejos de origem doméstica (Barnabé, 2003). Análises das águas indicaram taxas de oxigênio dissolvido muito baixas no rio Timbúí à jusante de Santa Teresa, evidenciando a péssima qualidade da água para os organismos aquáticos num passado recente (Pelissari, 2000). Estudos da ictiofauna em duas localidades na calha principal do rio Timbúí revelaram a presença de apenas 13 espécies de peixes (Barnabé, 2003). Relatos de moradores antigos da região informam que no passado era comum apanhar indivíduos grandes do cascudo *Hypostomus affinis*, inclusive nas proximidades da área urbana, para preparar a moqueca de cascudo, um prato apreciado pelos ribeirinhos na região, uma espécie que hoje desapareceu nesse trecho do rio. Muitas das espécies que ainda ocorrem na calha central do rio Timbúí se caracterizam pela grande plasticidade trófica, fundamental para garantir seu sucesso em habitats devastados pela ação antrópica (Barnabé, 2003). Recentemente o esgoto proveniente da cidade de Santa Teresa recebeu tratamento, mas ainda não é visível a recuperação da qualidade da água, sendo comum encontrar lixo e manchas de óleo nos rios.

Sabino & Castro (1990) destacam que modificações na floresta deverão alterar de forma negativa os ambientes aquáticos, com efeitos sobre a estrutura das comunidades dos peixes de riacho. Como o rio principal encontra-se demasiadamente poluído, algumas espécies de peixes parecem sobreviver nos tributários menores, que descem das encostas das montanhas. Diante do intenso desflorestamento e do aporte de poluentes orgânicos, espécies de peixes de pequeno porte e intimamente associados à vegetação ripária foram encontradas em tributários menores, como *Parotocinclus maculicauda*, *Pareiorhaphis* sp. e *Phalloceros elachistos*.

A região das baixadas litorâneas também teve seus ambientes de água doce depauperados. Várias ações de degradação como a pesca predatória, a redução dos estoques pesqueiros, o loteamento de áreas de manguezal e ainda a poluição pela descarga de esgoto residencial. Nas microbacias de Serra muitos dos córregos encontraram-se poluídos, pois recebem efluentes domésticos ao atravessar os loteamentos e bairros litorâneos. Uma espécie exótica que foi disseminada nos ambientes lacustres das baixadas litorâneas foi o tucunaré. Gaiolas para cultivo de espécies exóticas de peixes, como a tilápia *Tilapia rendalii*, foram instaladas no rio principal e em sistemas lacustres adjacentes, como a lagoa do Juara, e parecem ter importância na subsistência da popula-

ção ribeirinha, num trecho onde as espécies nativas estão aparentemente em declínio. Não raro, a tilápia é oferecida no cardápio de restaurantes à beira mar, no litoral de Fundão.

Os aglomerados urbanos localizados nas cercanias dos corpos d'água, bem como o uso e ocupação da área de drenagem da bacia fluvial têm o potencial de alterar a qualidade da água (Esteves, 1998). Espécies de locais florestados, habitantes de águas escuras, ácidas, como *Mimagoniates microlepis*, apareceram em uma única localidade nas microbacias da Serra. A perda de habitat parece contribuir para o desaparecimento de diversas espécies comumente encontradas nos ambientes de baixada.

Agradecimentos

Queremos deixar nossos agradecimentos aos colegas da Zoologia do MBML e a equipe do Projeto BIODiversES. À equipe do Setor de Ictiologia do MNRJ pela cordialidade durante visitas. Aos colegas Arion T. Aranda, Maria Margareth C. Roldi, Maridiesse M. Lopes e Rogério L. Teixeira pelo empenho e ajuda durante os trabalhos de campo e/ou laboratório. A Maria Margareth C. Roldi e aos pescadores do Rio Jacaraípe pelos depoimentos sobre peixes na Lagoa Juara e rio Jacaraípe. A Marcelo R. Britto pela identificação dos Callichthyidae e pela imagem de espécimen tipo de *Neoplecostomus espiritosantensis*. A L.R. Malabarba e V.Garruti, pela valiosa troca de idéias sobre algumas das espécies de lambaris na área de estudo. A Edson H.L. Pereira pela identificação de Neoplecostominae n. gen. n. sp. e *Pareiorhaphis* sp. A Hudson Pinheiro pelas informações e materiais referentes à Lagoa Carapebus. A Odilon Ferreira Junior, autor do programa Trackmaker. A Estação Biológica Santa Lucia pela autorização dos trabalhos de campo dentro dos limites da unidade. Aos revisores anônimos pelas contribuições e sugestões ao texto manuscrito. Financiamento para os trabalhos de campo foi dado pelo CNPq – Edital Universal (processo n.º 473749/2008-4). Agradecemos ao Instituto Chico Mendes pela autorização para atividades com finalidade científica n.º 20096-1.

Referências

- BARNABÉ, J.F. 2003. *A ictiofauna do rio Timbuí, Santa Teresa-ES, Sudeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 66 p.
- BERTACO, V.A. & LUCENA, C.A.S. 2006. Two new species of *Astyanax*

- (Ostariophysi, Characiformes, Characidae) from eastern Brazil, with a synopsis of the *Astyanax scabripinnis* species complex. *Neotropical Ichthyology*, 4 (1): 53–60.
- BRITSKI, H.A.; SATO, Y & ROSA, A.B.S. 1986. *Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco*. 2ª. edição. Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), Brasília. 115 p.
- BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. (eds.). 2007. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Série livros 23, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 195 p.
- CARVALHO FILHO, A. 1999. *Peixes: Costa Brasileira*. 3ª. edição, Ed. Melro, São Paulo, 320 p.
- CARVALHO, C.M. 1997. Anfíbios e Répteis: Perspectivas de estudos. *Publicações Avulsas do Centro Acadêmico de Biologia*, 1: 53–60.
- CNRH CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 2003. *Resolução nº 32, 15 de outubro de 2003*. DOU-Diário Oficial da União. 17 dezembro 2003.
- COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)*, 345: 101–118.
- COLWELL, R.K., MAO, C.X. & CHANG, J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 85: 2717–2727.
- CUZZUOL, M.G.T. & LIMA, R.N. 2003. Análise da sensibilidade física da Área de Proteção Ambiental do Goiapaba-Açú (Fundão-ES): subsídios ao zoneamento ambiental. *Natureza on Line* 1(1): 28–36.
- DEAN, W. 1996. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Companhia das Letras, São Paulo. 484 p.
- DAJOZ, R. 1983. *Ecologia Geral*. 4ª ed. Ed. Vozes, Petrópolis, 472 p.
- ESTEVES, F.A. 1998. Lagoas costeiras: origem, funcionamento e possibilidades de manejo. In F.A. Esteves. *Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM). Ed. UFRJ. p. 63–87.
- EIGENMANN, C.H. 1917. *Pimelodella* and *Typhlobagrus*. *Memoirs of the Carnegie Museum*, 7: 229–258.
- EIGENMANN, C.H. 1921. The American Characidae. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 23(3): 209–310.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) & INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL (ISA). 1993. *Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossis-*

temas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1985–1990. São Paulo.

- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 2005. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2000–2005.* São Paulo. <<http://www.sosmatatlantica.org.br/atlas2005/dados/RelatorioAtlas.pdf>> (Acessado em: 21 março 2010).
- GARUTTI, V. 1995. *Revisão taxonômica dos Astyanax (Pisces, Characidae), com mancha umeral ovalada e mancha do pedúnculo caudal, estendendo-se à extremidade dos raios caudais medianos, das bacias do Paraná, São Francisco e Amazônica.* Tese de Livre Docência, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do rio Preto, 286 p.
- GARUTTI, V. & BRITSKI, H.A. 2000. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Zoologia*, 13: 65– 88.
- GÓES, M.B. & PEREIRA, J.F. 2009. Asclepiadoideae (Apocynaceae) no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. *Rodriguésia*, 60 (3): 509–529.
- GONÇALVES, C.S., RHEINHEIMER, D.S., PELLEGRINI, J.B.R. & KIST, S.L. 2005. Qualidade da água numa microbacia hidrográfica da cabeceira situada em região produtora de fumo. *Revista Brasileira Agrícola e Ambiental*, 9: 391–399.
- GUAZZELLI, G.M. 1997. *Revisão das espécies de Pimelodella Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Teleostei: Siluriformes: Pimelodidae) dos sistemas costeiros do sul e sudeste do Brasil.* Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 150 p.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., & RYAN, P.D. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package For Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1–9. <http://Palaeo-Electronica.Org/2001_1/Past/Issue1_01.Htm> (Acessado em: 22 abr 2010).
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 1999. *Carta topográfica de Serra. SF-24-V-B-I-1.*
- IEMA (INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS). 2009. *As Bacias Hidrográficas do Estado do Espírito Santo.* <<http://www.iema.es.gov.br>> (Acessado em 2 jun 2010).
- IPEMA INSTITUTO DE PESQUISAS DA MATA ATLÂNTICA. 2005. *Con-*

- servação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e Unidades de Conservação*. Conservação Internacional Brasil e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, 152 p.
- KULLANDER, S. O. & E. J. G. FERREIRA. 2006. A review of the South American cichlid genus *Cichla* with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17(4): 289–398.
- LANGHEANI, F. 1990. Revisão do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888, com a descrição de quatro novas espécies do sudeste brasileiro (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Zoologia*, 3: 3–31.
- LUCINDA, P. H. F. & COSTA, W. J. E. M. 2007. Família Poeciliidae. In P.A. Buckup, N.A. Menezes & M.S. Ghazzi (eds.). *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Série livros 23, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 134–137.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton. 179 p.
- MELO, F.A.G. 2001. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Astyanax* Baird e Girard, 1854 (Teleostei, Characiformes, Characidae) da região da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Museu Nacional*, 59: 1–46.
- MELO, F.A.G. 2005. *Revisão taxonômica do complexo de espécies Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819) (Teleostei, Characiformes, Characidae)*. Tese doutorado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MELO, F.A.G. DE & BUCKUP, P.A. 2006. *Astyanax hanseli*, a new name for *Tetragonopterus aeneus* Hensel, 1870 from Southern Brazil (Teleostei: Characiformes). *Neotropical Ichthyology*, 4: 45–52.
- MENEZES, N.A., BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L. & DE MOURA, R.L. 2003. *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 160 p.
- MENEZES, N. A., WEITZMAN, S. H., OYAKAWA, O.T., DE LIMA, F. C. T. CASTRO, R.M.C. & WEITZMAN, M. J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica – Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 407 p.
- MENDES, S.L. & PADOVAN, M.P. 2000. A Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 11/12: 7–34.

- MORENO, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. p. 84. <<http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>> (Acesso em: 5 jun 2010).
- NEODAT. 2010. *The Inter-Institutional Database of Fish Biodiversity in the Neotropics*. University of Michigan (UMMZ), the American Museum of Natural History (AMNH) and the University of New Orleans (UNO). National Science Foundation Grants. <<http://www.neodat.org>> (Acesso em: 16 jan 2009).
- NOMURA, H. 1993. A Obra Científica de Antenor Leitão de Carvalho (1910–1985). *Revista Brasileira de Zoologia*, 10 (3): 545–552.
- OYAKAWA, O.T., AKAMA, A., MAUTARI, K.C. & NOLASCO, J.C. 2006. *Peixes de riachos da Mata Atlântica*. Editora Neotropica, São Paulo, 201 p.
- PELLISSARI, V.B. 2000. *Metodologias para determinação da vazão ecológica de rios*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 152 p.
- PIELOU, E.C. 1969. Association tests versus homogeneity tests: their use in subdividing quadrats into groups. *Vegetation*, 18: 4–18.
- RIZZINI, C.T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos*. Volume 2, Hucitec, São Paulo.
- SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, 50: 23–36.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In L. Cullen Jr. (org.), *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Ed. Universidade Federal do Paraná & Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 19–41.
- SARMENTO-SOARES & MARTINS-PINHEIRO, R.F. 2010a. Relação de lotes do espírito santo coletados durante o projeto BIODiversES. Disponível em <http://www.nossacasa.net/biodiverses/doc/anexo_a.pdf> (Acessado em 13 nov 2010).
- SARMENTO-SOARES & MARTINS-PINHEIRO, R.F. 2010b. Relação de lotes do espírito santo disponíveis nos bancos de dados públicos das principais coleções ictiológica do país considerados no Projeto BIODiversES. Disponível em <http://www.nossacasa.net/biodiverses/doc/anexo_b.pdf> (Acessado em 13 nov 2010).
- SARMENTO-SOARES, L.M., MAZZONI, R. & MARTINS-PINHEIRO, R.F. 2009. A fauna de peixes nas bacias litorâneas da Costa do Descobrimento, Extremo Sul da Bahia, Brasil. *Sitientibus, Série Ciências Biológicas*, 9(2/3): 139–157.

- SEMMA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE-PREFEITURA MUNICIPAL DA SERRA. 2008. *As águas da bacia do Rio Reis Magos*. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos hídricos. Espírito Santo. <<http://www.ideiasonline.com.br/semma/index.php>> (Acessado em 30 mar 2009).
- STANGE, E.A.R. & ALMEIDA-TOLEDO, L.F. 1993. Supernumerary B-chromosomes restrictes to males in *Astyanax scabripinnis* (Pisces, Characidae). *Revista Brasileira de Genética*, 16(3): 601–615.
- TABACOW, J. 1992. *Proposta de zoneamento ambiental para o município de Santa Teresa*. Monografia de Especialização, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- TRAVASSOS, L. 1944. Relatório da Excursão do Instituto Oswaldo Cruz, ao município de Santa Teresa, no Estado do Espírito Santo, em Agosto e Setembro de 1943. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 40:121–128.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro.

Apêndice 1. Lotes das bacias centrais norte examinados

Bacia dos Reis Magos

Fundão: *Astyanax* sp.4 aff. *A. scabripinnis* MBML 2608 (9); *Astyanax* sp.6 aff. *A. fasciatus* MBML 877 (3); *Callichthys callichthys* MBML 3052 (4); *Characidium timbuiense* MBML 2607 (1), MBML 2610 (11); *Geophagus brasiliensis* MBML 878 (10), MBML 879 (4), MBML 2604 (55); *Hypostomus affinis* MBML 1091 (2); *Leporinus copelandii* MBML 1092 (2); *Microphis brachyurus* MBML 1211 (1); *Oligosarcus acutirostris* MBML 880 (3), MBML 2606 (1); *Parotocinclus maculicauda* MBML 2605 (3); *Poecilia reticulata* MBML 2609 (9); *Poecilia vivipara* MBML 881 (2).

Ibiraçu: *Astyanax* sp.4 aff. *A. scabripinnis* MBML 2626 (5), MBML 2631 (1), MBML 2634 (1); *Characidium timbuiense* MBML 2640 (4); *Geophagus brasiliensis* MBML 2627 (1), MBML 2632 (29), MBML 2639 (28); *Gymnotus carapo* MBML 2642 (1); *Hoplias malabaricus* MBML 2629 (1), MBML 2641 (1); *Hypostomus affinis* MBML 2636 (1); *Leporinus copelandii* MBML 2638 (1); Neoplecostominae n. gen. n. sp. 1 MBML 2637 (2); *Oligosarcus acutirostris* MBML 2628 (2), MBML 2635 (2); *Parotocinclus maculicauda* MBML 2630 (6); *Phalloceros elachistos* MBML 2625 (3); *Poecilia vivipara* MBML 2633 (19).

Santa Teresa: *Astyanax* sp.2 aff. *A. lacustris* MBML 1738 (2); *Astyanax* sp.4 aff. *A. scabripinnis* MBML 1 (4), MBML 749 (34), MBML

800 (5), MBML 883 (3), MBML 897 (1), MBML 1266 (29), MBML 3624 (1); *Astyanax* sp.6 aff. *A. fasciatus* MBML 83 (8), MBML 625 (9), MBML 884 (6), MBML 889 (8), MBML 890 (18), MBML 898 (1), MBML 928 (40), MBML 1046 (8), MBML 1074 (22), MBML 1179 (7), MBML 1297 (6), MBML 1317 (22), MBML 1648 (37), MBML 1807 (69), MBML 2513 (1), MBML 2951 (15), MBML 3026 (36), MBML 3659 (25), MBML 3662 (12), MBML 3665 (14); *Characidium timbuiense* MBML 3 (2), MBML 21 (5), MBML 35 (1), MBML 797 (3), MBML 882 (12), MBML 885 (8), MBML 927 (50), MBML 1045 (15), MBML 1076 (1), MBML 1214 (4), MBML 1265 (26), MBML 1315 (1), MBML 1647 (1); *Geophagus brasiliensis* MBML 5 (13), MBML 6 (4), MBML 24 (4), MBML 84 (10), MBML 624 (2), MBML 886 (13), MBML 891 (25), MBML 892 (7), MBML 894 (5), MBML 929 (2), MBML 1047 (1), MBML 1745 (1), MBML 3657 (2), MBML 3661 (3), MBML 3664 (2); *Gymnotus carapo* MBML 7 (2), MBML 85 (3), MBML 357 (2), MBML 748 (3), MBML 887 (3), MBML 899 (1), MBML 903 (6), MBML 1075 (3), MBML 1109 (1), MBML 1178 (12), MBML 1180 (8), MBML 1296 (6), MBML 1300 (8), MBML 1644 (1), MBML 2225 (1), MBML 2978 (2); *Hoplias malabaricus* MBML 4 (1), MBML 17 (1), MBML 36 (1), MBML 87 (2), MBML 89 (1), MBML 747 (1), MBML 900 (2), MBML 1073 (2), MBML 1177 (3), MBML 1183 (1), MBML 1298 (1), MBML 1645 (1); *Hoplosternum littorale* MBML 1185 (1); *Hypessobrycon bifasciatus* MBML 2362 (3), MBML 2553 (3), MBML 2554 (2); *Hypostomus affinis* MBML 1181 (1), MBML 1316 (1), MBML 1353 (2); *Oligosarcus acutirostris* MBML 623 (1), MBML 930 (1), MBML 2512 (2), MBML 2555 (1), MBML 2960 (4); *Otothyris travassosi* MBML 1646 (6); *Pareiorhaphis* sp. MBML 796 (2); *Parotocinclus maculicauda* MBML 798 (2), MBML 1190 (1); *Phalloceros elachistos* MBML 2 (1), MBML 23 (30), MBML 893 (2), MBML 1048 (1), MBML 1217 (3), MBML 1264 (2), MBML 2360 (7), MBML 2361 (1), MBML 3658 (9), MBML 3660 (6), MBML 3663 (3), MBML 3666 (11); *Pimelodella* sp. aff. *P. hartii* MBML 19 (12), MBML 86 (3), MBML 93 (1), MBML 896 (8), MBML 934 (16), MBML 1044 (9), MBML 1133 (37), MBML 1176 (10), MBML 1182 (3), MBML 1299 (10), MBML 1739 (1), MBML 1806 (13), MBML 2033 (1), MBML 2968 (7); *Poecilia reticulata* MBML 1740 (14), MBML 2556 (11); *Poecilia vivipara* MBML 1809 (1), MBML 2552 (7); *Rhamdia* sp. MBML 88 (3), MBML 746 (1), MBML 888 (1), MBML 901 (12), MBML 902 (6), MBML 935 (1), MBML 1043 (3), MBML 1301 (5), MBML 2504 (1), MBML 2979 (8); *Scleromystax prionotos* MBML 895 (1), MBML 1108 (1), MBML 1808 (1), MBML 2032 (1); *Trichomycterus longibarbat* MBML 799 (1), MBML 801 (3), MBML 2031 (2).

Microbacias de Serra

Serra: *Anchovia clupeioides* MBML 2523 (32); *Archosargus probatocephalus* MBML 144 (3); *Astyanax janeiroensis* MBML 3051 (37); *Astyanax* sp.2 aff. *A. lacustris* MBML 3303 (10); *Astyanax* sp.4 aff. *A. scabripinnis* MBML 3637 (1); *Astyanax* sp.6 aff. *A. fasciatus* MBML 3025 (14), MBML 3294 (1); *Atherinella brasiliensis* MBML 383 (16), MBML 2516 (2); *Centropomus undecimalis* MBML 2525 (10); *Characidium timbuiense* MBML 3028 (12), MBML 3050 (12), MBML 3283 (1); *Cichla pinima* MBML 3300 (1); *Citharichthys* sp. MBML 2530 (1); *Cyphocharax gilbert* MBML 3056 (7), MBML 3284 (1); *Dormitator maculatus* MBML 2517 (1); *Eleotris pisonis* MBML 27 (15), MBML 2515 (1); *Elops saurus* MBML 2526 (6); *Eucinostomus argenteus* MBML 2521 (20); *Geophagus brasiliensis* MBML 2519 (15), MBML 2792 (1), MBML 2898 (4), MBML 2981 (2), MBML 3282 (1), MBML 3298 (1); *Gobionellus oceanicus* MBML 2529 (1); *Harengula clupeiola* MBML 2514 (6); *Hoplerythrinus unitaeniatus* MBML 2524 (2), MBML 3281 (1); *Hoplias malabaricus* MBML 3279 (2); *Hyphessobrycon bifasciatus* MBML 2669 (16); MBML 2692 (2); *Hypostomus affinis* MBML 3277 (1); *Lutjanus jocu* MBML 2527 (1); *Microphis brachyurus* MBML 2522 (1); *Mimagoniates microlepis* MBML 3029 (9), MBML 3049 (7); *Mugil curema* MBML 2531 (6), MBML 3302 (8); *Otothyris travassosi* MBML 2678 (1); *Poecilia vivipara* MBML 2520 (1123), MBML 2790 (11), MBML 2899 (8), MBML 2900 (65), MBML 3280 (5), MBML 3299 (4); *Rhamdia* sp. MBML 2677 (1), MBML 2948 (1), MBML 3048 (3); *Synbranchus marmoratus* MBML 3278 (1); *Tilapia rendalli* MBML 384 (7), MBML 2518 (22), MBML 2528 (1), MBML 2991 (1), MBML 3082 (25), MBML 3301 (6); *Trichomycterus longibarbatu* MBML 2693 (16), MBML 2949 (21), MBML 3182 (1).

Vitória: *Tilapia rendalli* MBML 2179 (2); *Gymnotus carapo* MBML 2156 (1).