



Grupo de Pesquisas em Ictiofauna

Luiz Fernando Duboc
GPIc-MHNCI
Coordenador

Relatório Técnico

**PROPOSTA PARA UMA NOVA CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DAS UNIDADES
GEOGRÁFICAS REFERENCIAIS (UGR) PARA ORGANISMOS AQUÁTICOS**

MMA/IBAMA

BRASÍLIA
Setembro de 2004

A proposta que se segue foi elaborada com a participação dos seguintes profissionais:

Dr. Ângelo Antônio Agostinho - NUPELIA/UEM
Dr. Carlos Alberto S. de Lucena - MCT/PUCRS
Biol. Cosette B. X. da Silva - IBAMA/PR
Dr^a. Eleonora Trajano - IB-USP
Dr. Fernando G. Becker - FZBRS
Dr. Flávio C. T. Lima - MZ-USP
Dr. Gustavo Nunan - MNRJ/UFRJ
Dr. Horácio Ferreira Júlio Jr. - NUPELIA/UEL
Dr^a. Ierecê L. Rosa - UFPB, Presidente da SBI
Ms. Leonardo F. S. Ingenito - MNRJ/UFRJ
Dr. Luís R. Malabarba - MCT/PUCRS
Dr. Luiz. F. Duboc - GPIc/MHNCI
Dr. Marcelo R. Britto - MNRJ/UFRJ
Dr. Mário Luís Orsi - UEL
Biol. Melissa C. Medina - IBAMA/PR
Dr^a. Mônica Brick Peres - CEPERG/IBAMA
Dr. Naércio A. Menezes - MZUSP
Dr. Paulo A. Buckup - MNRJ/UFRJ
Dr. Paulo Petry - TNC/WWF
Oc. Sandro Klippel - Inst. Igaré
Dr. Vinícius Abilhoa - GPIc/MHNCI

UGR: região abrangida por uma determinada área hidrográfica ou estuarina e, no caso de águas marinhas, faixas de águas litorâneas da costa brasileira e ilhas oceânicas, mar territorial e Zona Econômica Exclusiva - ZEE, definidas por critério biogeográfico.

A atual distribuição das Unidades Geográficas Referenciais (UGR), constante na Portaria 145 N de 1998, está baseada apenas na geografia – seja na hidrografia nacional, ou na simples divisão política - a qual não atende adequadamente os objetivos a qual se propõe, o que é opinião unânime dos especialistas consultados. Tal questionamento se deve ao fato de à ocorrência da biota aquática não estar associada unicamente ao fator hidrográfico, estando de fato ligada a vários outros fatores, tais como evolução orgânica, fisiográfica, fisionômica, geomorfológica e climática, entre outras, as quais ainda não podem ser definidas em sua totalidade, mas que podem ser inferidas através dos padrões biogeográficos atuais. Em vista disto, o critério que se mostra mais adequado para a distribuição das UGR, uma vez que visando ao estudo da biodiversidade associada aos ambientes aquáticos, é o calcado na biogeografia.

A biogeografia se vale de vários fatores (todos avaliados sob rígidos critérios científicos) para a adequada distribuição de regiões biogeográficas, o principal deles sendo a distribuição congruente das formas de vida. O significado disto na proposta ora apresentada pode ser resumido à seguinte compreensão: *o critério para a classificação das UGR deve estar baseado na distribuição congruente das espécies da fauna aquática.*

A análise que se mostrou mais adequada e viável para a discriminação das UGR foi o critério ictiogeográfico, ou da biogeografia dos peixes. Embora haja ainda carência de estudos, bem como a compreensão ainda seja falha em vários aspectos (fatos que se aplicam a qualquer paradigma adotado para embasar uma dada proposta), sem dúvida a classificação das UGR sob a óptica da ictiogeografia é um avanço deveras significativo quando comparado à que esta em vigor. A avaliação geral é de que se dá mais um passo no sentido da coerência entre a legislação e a realidade do que se quer proteger, que é a biodiversidade aquática brasileira. Saliente-se aqui que esta é a maior do planeta.

A proposta ora apresentada foi elaborada com a colaboração de vários especialistas, pesquisadores e técnicos. Nela é feita a discriminação nacional das UGR, e se inclui as regiões marinha/estuarina e continental. Não se considerou útil a utilização dos limites estaduais, os quais não são apresentados no mapa, uma vez que a distribuição biológica não acompanha a divisão político-administrativa do país. Entretanto, para uma melhor compreensão, é apresentada uma lista das UGR de água doce, numeradas segundo o mapa da Fig. 2 e em cuja discriminação são citados os estados de abrangência de cada uma.

Através de várias trocas de informações com pesquisadores e especialistas (citados abaixo), bem como através de inúmeras leituras por parte de todos, ficou claro que a proposta não é a que seria considerada ideal, pois para tal seria preciso caminhar no sentido de compreender cada UGR – em água doce – como cada sub-bacia ou bacia isolada. Por outro lado, sabe-se que a viabilidade técnica da implementação de tal proposta seria muito reduzida na prática. Isto poderia colocar em risco tanto a preservação da biodiversidade, quanto a própria atividade produtiva.

A distribuição das UGR aqui proposta, segue um modelo misto que procura organizar a distribuição de forma a viabilizar logisticamente a prática do controle e da gestão administrativa com os requisitos científicos mínimos necessários a uma correta política de conservação e manejo auto-sustentado. Considera-se um avanço considerável da atual proposta sob a Portaria 145 ora em vigor, pois as poucas e extremamente amplas UGRs viriam – como vieram - a dificultar sobremaneira sua real utilização.

**A - PROPOSTA DAS UGRs DE ÁGUA DOCE E RESPECTIVAS REGIÕES ESTUARINAS,
AS QUAIS PODEM SER OBSERVADAS NO MAPA DA FIG. 1.**

Esta proposta está em grande parte calcada na distribuição biogeográfica dos peixes de água doce, e contém uma boa quantidade da informação disponível até o momento e utilizada pelos vários pesquisadores que tratam da questão.

Vários pesquisadores são da opinião de que uma UGR "real" seria uma sub-bacia, já que a união de sub-bacias pode congrega erros de avaliação. De fato, esta seria uma situação ideal para perfeito controle, inviabilizada entretanto, pela insuficiência atual de conhecimento taxonômico e das distribuições específicas.

O Dr. Paulo Petry, responsável pelo projeto "South American Aquatic Ecoregions Project" do consórcio TNC/WWF, é quem tem a análise mais avançada das distribuições ictiofaunísticas em eco-regiões para a região Neotropical até o momento. Sua proposta de distribuição é muito congruente com a aqui apresentada, sugerindo entretanto, muitas subdivisões adicionais (comum. pess.).

O número aparentemente desproporcional de UGRs entre as regiões brasileiras, como pode ser observado no mapa da Fig. 1, está em grande parte relacionado à quantidade de conhecimento disponível para cada uma. Obviamente, o fato de as áreas de Mata Atlântica congregarem naturalmente várias regiões de endemismo também não pode ser descartado. De qualquer modo, isto não foi considerado de forma total na elaboração de tais UGRs.

A elaboração desta proposta foi realizada pela consulta a vários pesquisadores atuantes no país, bem como pela troca de informações entre eles, muitos com vasta experiência e atuando por muitos anos na pesquisa científica em ictiologia. As fontes de informação que embasaram a proposta incluem dados obtidos de artigos científicos, relatórios técnico-científicos, dissertações/teses, mas também informações não discrimináveis como trabalho de campo, dados de distribuição geográfica disponíveis em Coleções Ictiológicas, etc.

Grande parte da determinação das UGRs de água doce, foi realizada com base em conhecimento sedimentado da ictiofauna de cada uma das áreas. As distribuições foram feitas levando-se em conta: 1) apenas a ictiofauna; 2) a comunidade aquática e/ou 3) a fisionomia e origem das bacias.

As UGRs são descritas a seguir, sendo que os números entre parênteses são relativos à denominação original da ANA (Agência Nacional das Águas) para as sub-bacias. Tal relação foi feita no sentido de sincronizar as informações propostas e facilitar sua utilização pelos diversos setores públicos ou privados que fazem uso da água doce disponível. Obviamente, como as UGRs aqui propostas têm base biogeográfica e as sub-bacias da ANA são elaboradas com critérios hidrológicos, nem sempre há uma perfeita coincidência entre ambas denominações.

1. **Bacia de Piratini-Mirim** – RS: envolvendo a drenagens do rio Piratini e os rios que deságuam na lagoa Mirim e lagoa Mangueira, inclusive. (ANA: 41 e 313 [parte])
2. **Bacia de Jacuí-Patos** – RS: envolvendo as drenagens do rio Jacuí e de todos os demais rios que drenam para a laguna dos Patos (MALABARBA, 1989). (ANA: 8 e 313 [parte])

3. **Bacia do médio rio Uruguai** – RS: drenagem do rio Uruguai limitada ao sul pelo rio Quaraí, inclusive, e ao norte pelo rio Turvo, inclusive. (ANA: 7 e 40)
4. **Bacia do alto rio Uruguai** – RS/SC: drenagem do rio Uruguai situada ao norte do rio Turvo, exclusive. (ANA: 55)
5. **Bacia do rio Tramandaí** – RS: drenagem limitada ao norte pela lagoa de Itapeva e ao sul pela lagoa da Cerquinha, com os respectivos rios que nelas deságuam (MALABARBA & ISAIA, 1992). (ANA: 313 [parte])
6. **Bacia do rio Mampituba** – RS/SC: a drenagem deste rio com todos os seus afluentes. (ANA: 46)
7. **Bacias do sistema lagunar costeiro do estado de Santa Catarina** – SC: sistema de lagoas desde a lagoa do Sombrio, ao sul, até a lagoa de Garopaba, ao norte. (ANA: 46)
8. **Bacia do rio Itajaí-Açu** – SC. (ANA: 56)
9. **Bacia do alto rio Iguaçu** – PR (*sensu* INGENITO *et al.*, 2004): envolvendo a bacia do rio Iguaçu desde suas nascentes até o salto Caicanga (Porto Amazonas – PR). (ANA: 174)
10. **Bacia do médio-alto rio Iguaçu** – PR/SC (*sensu* INGENITO *et al.*, 2004*): envolvendo as sub-bacias dos rios Negro e da Várzea. (ANA: 174)
11. **Bacias do médio e baixo rio Iguaçu** – PR/SC: envolvendo toda a bacia do rio Iguaçu abaixo do Salto Caiacanga (Porto Amazonas – PR), exceto a sub-bacia do médio-alto Iguaçu (nº 10). (ANA: 174)
12. **Bacia do rio Tibagi** – PR. (ANA: 35)
13. **Bacia do rio Piquiri** – PR. (ANA: 318)
14. **Bacia do Alto e médio Paranapanema** – PR/SP: envolvendo a bacia do rio Paranapanema da nascente até montante da UHE Escola Mackenzie (*sensu* CARVALHO *et al.*, 1998; DIAS & GARAVELLO, 1998; SHIBATTA *et al.*, 2002; ORSI *et al.*, 2002; HOFFMANN *et al.* (no prelo). (ANA: 35)
15. **Bacias do Sudeste Brasileiro** – SC/PR/SP: envolvendo os rios litorâneos distribuídos do sul do estado de Santa Catarina à divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, com exceção das bacias do rio Itajaí-Açu (nº 8) e Ribeira (nº 16). (ANA: 268)
16. **Bacia do rio Ribeira** – PR/SP. (ANA: 316)
17. **Bacia do rio Paraíba do Sul** – RJ. (ANA: 232)
18. **Bacias do Leste Brasileiro – porção sul** – RJ/ES/MG: envolvendo os rios litorâneos da divisa entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro à foz do rio Jequitinhonha (exclusive), exceto as bacias dos rios Paraíba do Sul (nº 17) e Doce (nº 19). (ANA: 225, 253 e 257)
19. **Bacia do rio Doce** – MG/ES. (ANA: 78)
20. **Bacias do Leste Brasileiro – porção norte** – ES/BA/SE: envolvendo os rios litorâneos da desde a foz do rio Jequitinhonha (inclusive) à foz do rio São Francisco (nº 23, exclusive). (ANA: 73, 108, 156, 229, 277 e 279)

21. **Bacia do alto rio Paraná** – PR/MS/SP/MG/GO: envolvendo toda a bacia do rio Paraná acima do reservatório de Itaipu, exceto as bacias do rio Tibagi (nº 12) e alto Parapanema (nº 14). (ANA: 9, 60, 193, 200, 212, 215, 220, 224 e 283)
22. **Bacia do rio Paraguai** – MS/MT: incluindo o Pantanal. (ANA: 169, 191, 196, 237, 240, 243, 245, 248 e 250)
23. **Bacia do rio São Francisco** – MG/BA/GO (ANA: 67, 166, 210 e 304)
24. **Bacias Litorâneas do Nordeste Oriental** – AL/PE/PB/RN/CE/PI: envolvendo as bacias litorâneas desde a foz do rio São Francisco (nº 23, exclusive) à foz do rio Parnaíba (exclusive). (ANA: 23, 69, 71, 87, 103 e 256)
25. **Bacias Litorâneas do Nordeste Ocidental** – PI/MA/PA/AP: envolvendo os rios litorâneos desde a foz do rio Paranaíba (inclusive) até a foz do rio Oiapoque (inclusive). Esta região abrange ainda toda a drenagem da ilha de Marajó e os rios que deságuam no rio Amazonas até a foz dos rios Xingu (exclusive), na margem direita, e Matapi (exclusive) em sua margem esquerda. O rio Tocantins está incluído até a jusante da barragem de Tucuruí (ANA: 14, 18, 37 [parte], 38, 39, 50, 66, 76, 81, 82, 89, 104, 107 [parte], 158 e 195)
26. **Bacia dos rios Araguaia/Tocantins** – GO/TO/BA/MA/PA: principais drenagens do cerrado brasileiro e abrangem toda a bacia de drenagem dos rios Araguaia e Tocantins a montante do eixo da barragem de Tucuruí. (ANA: 107 e 118)
27. **Bacia Xingu-Tapajós** – MT/PA/AM: envolvendo as nascentes do escudo brasileiro. (ANA: 37, 39, 138 e 143)
28. **Bacia do rio madeira** – MT/PA/AM/RO/AC. (ANA: 62)
29. **Bacia do alto Amazonas/Solimões** – AM/RO/AC/PA: envolvendo a bacia do rio Solimões a montante da foz do rio Purus, cujas nascentes são localizadas na cordilheira dos Andes e a calha do rio Amazonas, incluindo sua planície de inundação até a foz do rio Xingu (exclusive), na margem direita, e até a foz do rio Jari (exclusive), na margem esquerda. (ANA: 12, 13, 62 [parte], 74 [parte], 75, 84, 109, 121 [parte], 123 [parte], 129, 143 [parte])
30. **Bacia Norte-Amazônica** – PA/AM/AP/RR: envolvendo os rios da margem esquerda do rio Amazonas desde a foz do rio Branco (inclusive) à foz do rio Matapi (AP), inclusive, cuja maioria das nascentes está localizada no escudo das Guianas. (ANA: 37 [parte], 74, 121, 123, 127 [parte], 144)
31. **Bacia do rio Negro** - AM: envolvendo a drenagem do rio Negro, exceto as sub-bacias dos rios Branco e Jauaperi. (ANA: 127 [parte])

Além das UGRs acima listadas, sugere-se ainda a proibição de quaisquer introduções, criações etc. de organismos exóticos em sistemas hidrográficos que contenham sistemas espeleológicos com corpos d'água subterrâneos (e. g.: bacia do Alto rio Ribeira -SP/PR, Peruaçu - MG, Alto Tocantins - GO, Chapada Diamantina - BA, Serra do Ramalho - BA, Serra da Bodoquena e arredores - MS, etc.). Tal argumentação segue no sentido de que todo o sistema aquático subterrâneo é muito frágil, com alta frequência de endemismos representados por espécies troglóbias (exclusivamente subterrâneas, altamente diferenciadas e de distribuição freqüentemente restrita a um único sistema subterrâneo, ou micro-bacia), considerando-se que seja de senso comum a *impossível* total biossegurança e a recuperação seja praticamente impossível.

O mesmo critério deve ser implementado para as águas doces encontradas em ilhas oceânicas, cujo isolamento e pequena área vêm justificar *per si* a fragilidade dos ecossistemas aquáticos dulcícolas aí encontrados. Como agravante deve-se compreender que boa parte deles ainda é pouco conhecida.

REFERÊNCIAS - UGRs Continentais (água doce)

- AB'SÁBER, A. N. 2003. **Os Domínios de Natureza no Brasil. Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo, Ateliê Editorial. 159 p.
- ABILHOA, V. 2004. **Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguazu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná. 84p.
- AGOSTINHO, A. A. 1997. Qualidade dos habitats e perspectivas para a conservação. *In*: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.455-460.
- AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. 1997. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM. 387 p.
- AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M. 1996. **A planície alagável do alto rio Paraná: Importância e Preservação**. Maringá: EDUEM.100p.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F. & BORGHETTI, J. R. 1992. **Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para a sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu**. Revista Unimar, v. 14, supl., p.89-107.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F. & PETRERE JR., M. 1994. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment of the fish fauna and fisheries. *In*: COWX, I.G. (Ed.). **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books. p.171-184.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C. & BINI, L. M., AGOSTINHO, C. S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. *In*: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.229-248.
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M. & THOMAZ, S. M. 1995. The high river Paraná basin: Limnological na Ichthyological Aspects. *In*: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M. & TUNDISI, T. M. (eds.) **Limnology in Brasil**. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p.
- ALMIRÓN, A. E.; AZPELIQUETA, M. M.; CASCIOTTA, J. R. 2002. *Astyanax ita* sp. n. – a new species from the Río Iguazú basin, in Argentina (Teleostei, Characiformes, Characidae). **ZOOL. AB. 52**: 3-10.
- AMARAL, B. D. & PETRERE JR., M. 1996. Os padrões de diversidade e as comunidades de peixes no reservatório – “UHE” de Promissão (SP): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. **Workshop: “Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”**. Campinas, SP. (Base de Dados Tropical (BDT) – Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”: www.bdt.org.br/bdt).
- AZPELIQUETA, M. M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. 2002. Two new species of the genus *Astyanax* (Characiformes, Characidae) from the Paraná basin in Argentina. **REV. SUISSE ZOOL 109(2)**: 243-259.
- AZPELIQUETA, M. M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. 2003. *Bryconamericus pyahu* sp.n. (Characiformes, Characidae), a new species from the río Iguazú basin, in Argentina. **REV. SUISSE ZOOL. 110(3)**: 581-589.

- BARRELLA, W. & PETRERE JR., M. 1996. A biodiversidade da ictiofauna nos rio Tietê e Paranapanema e sua relação com a floresta atlântica. Workshop: **“Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”**. Campinas, SP. (Base de Dados Tropical (BDT) – Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”: www.bdt.org.br/bdt).
- BENNEMANN, S. T.; SHIBATTA, O. A. & GARAVELLO, J. C. 2000. **Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica**. Londrina: UEL. 62p.
- BENNEMANN, S. T.; SILVA-SOUZA, A. T. & ROCHA, G. R. A. 1995. Composición ictiofaunística em cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi, PR – Brasil. **INTERCIENCIA** 20(1): 7-13.
- BIZERRIL, C. R. S. F. 1994. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. **ACTA BIOL. LEOP.** 16(1): 51-80.
- BÖEHLKE, J. E.; WEITSMAN, S. H. & MENEZES, N. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. **ACTA AMAZONICA** 8: 657-677.
- BOCKMANN, F. A. 1998. **Análise Filogenética da Família Heptapteridae (Teleostei, Ostariophysi, Siluriformes) e Redefinição de Seus Gêneros - Volume I (texto)**. São Paulo, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo – USP. 423 p. (tese de doutoramento não publicada).
- BONETTO, A. A. 1986. Fish of the Paraná system. *In*: DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. (ed.). **The ecology of river systems**. Junk: Den Haag. p. 573-588.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A. B. S. 1984. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Brasília: Câmara dos Deputados/CODEVASF. 143p.
- BUCKUP, P. A. 1996. Biodiversidade dos peixes da Mata Atlântica. **Workshop: Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil**. Campinas, SP. (Texto disponibilizado na internet pela BDT (Base de Dados Tropical® - Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello"© no endereço: www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/peixes).
- BUCKUP, P. A. 1999. Sistemática e Biogeografia de Peixes de Riachos. *In*: CARAMASCHI, E. P., MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. **Ecologia de Peixes de Riachos. Oecologia Brasiliensis vol. VI**. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 91-138.
- CARVALHO, E., SILVA, V. F. B., FUJIHARA, C. Y., HENRY, R. & FORESTI, F. 1998b. Diversity of fish species in the Paranapanema river – Jurumirim reservoir transition region (São Paulo State, Brasil). **ITALY J. ZOOL, Florence**, 65: 325-330.
- CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E.; AZPELICUETA, M. M. 2004. *Bryconamericus ikaa*, a new species from tributaries of the río Iguazú in Argentina (Characiformes, Characidae). **ICTHETHYOL. EXPLOR. FRESHWATERS** 15(1): 61-66.
- CASTRO, A. C. L. 2001. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA – Brasil). **ATLÂNTICA, RIO GRANDE** 23: 39-46.
- CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da Ictiofauna de Riachos Sul-Americanos: Padrões Gerais e Possíveis Processos Causais. *In*: CARAMASCHI, E. P., MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. **Ecologia de Peixes de Riachos. Oecologia Brasiliensis vol. VI**. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 157-182.

- CASTRO, R. M. C. 2000. **Peixes de Riachos do alto rio Paraná. Diversidade de peixes de riachos e cabeceiras da Bacia do Alto Paraná no Estado de São Paulo, Brasil.** "Projeto temático de equipe". (Texto disponibilizado via Internet através da Base de Dados Tropical (BDT) - Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello" no endereço www.bdt.org.br/bdt).
- CASTRO, R. M. C. & MENEZES, N. A. 1998. Estudo Diagnóstico da Diversidade de Peixes do Estado de São Paulo. *In*: CASTRO, R. M. C., JOLY, C. A. & BICUDO, C. E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX, vol. 6 Vertebrados.** São Paulo, Winner Graph - FAPESP.
- CASTRO, R. M. C., CASATTI, L., SANTOS, H. F., FERREIRA, K. M., RIBEIRO, A. C., BENINE, R. C., DARDIS, G. Z. P., MELO, A. L. A., STOPIGLIA, R., ABREU, T. X., BOCKMANN, F. A., CARVALHO, M., GIBRAN, F. Z. & LIMA, F. C. T. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **BIOTA NEOTROPICA** 3(1): 1-31.
- CECILIO, E. B., AGOSTINHO, A. A., JÚLIO JR, H. F. & PAVANELLI, C. S. 1997. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **REV. BRAS. ZOOL** 14(1): 1-14.
- DIAS, J. H. P. & GARAVELLO, J. C. 1998. Ecological studies on the fish community of Salto Grande Reservoir, Paranapanema River Basin, São Paulo, Brazil. **Verhandlungen International Vereinigung Limnology, Stuttgart**, 26: 2228-2231.
- GARAVELLO, J. C.; PAVANELLI, C. S. & SUZUKI, H. I. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. *In*: AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, p. 61-84.
- GELWICK, F. P. & MATTHEWS, W. J. 1996. Trophic Relations of Stream Fishes. *In*: HAUER, F. R. & LAMBERTI, G. A. **Methods in Stream Ecology.** San Diego, Academic Press. pp. 475-492.
- GÉRY, J. 1969. The Fresh-Water Fishes of South America. *In*: FITTKAU, E. J. *et al.* **Biogeography and Ecology in South America. Monographiae Biologicae n° 9.** The Hague, Dr. W. Junk. pp. 825-848.
- GORDON, N. D., McMAHON, T. A. & FINLAYSON, B. L. 1992. **Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists.** Chichester, John Wiley & Sons.
- GRANDO, E. S. 1999. **Riqueza e Distribuição Geográfica de Siluriformes (Pisces, Ostariophysi) das Bacias Hidrográficas de Paranaguá e Guaratuba no Estado do Paraná.** Curitiba, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. (dissertação de mestrado não publicada).
- HOFFMANN, A. C., ORSI, M. L., SHIBATTA, O. A. (no prelo). Diversidade da ictiofauna do reservatório da uhe escola mackenzie (capivara), rio Paranapanema. **Revta Brasil. Zool.** (2004).
- IBARRA, M. & STEWART, D. J. 1989. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. **COPEIA** 1989(2): 364-381.
- INGENITO, L. F. S., DUBOC, L. F. & ABILHOA, V. 2004. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **ARQ. CIÊN. VET. ZOOL. UNIPAR** 7(1): 23-36.

- JOBLING, M. 1995. **Environmental Biology of Fishes**. Fish and Fisheries Series 16. London, Chapman & Hall. 455 p. + xiv.
- KNÖPPEL, H. A. 1970. Food of central Amazonian fishes. Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest-streams. **AMAZONIANA** 2(3):257-352.
- LOWE-McCONNELL, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, Edusp.
- LUNDBERG, J. G., MARSHALL, J. G., HORTON, B., MALABARBA, M. C. S. L. & WESSELINGH. 1998. The Stage for Neotropical Fish Diversification: A History of Tropical South American Rivers. *In*: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S. **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre, EDIPUCRS. pp. 13-48.
- MALABARBA, L. R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do Sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **COMUM. MUS. CIÊNC. PUCRS, SÉR. ZOOL.** 2(8):107-179.
- MALABARBA, L. R. E ISAIA, E. A. 1992. The fresh water fish fauna of the Rio Tramandaí drainage, Rio Grande do Sul, Brazil with a discussion of its historical origin. **COMUN. MUS. CIÊNC. PUCRS, SÉR. ZOOL.** 5(12): 197-223.
- MATTHEWS, W. J. 1998. **Patterns in Freshwater Fish Ecology**. New York, Chapman & Hall.
- MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A. & PIMENTA, J. A. 2002. **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: M.E. Medri. 595p.
- MENEZES, N. A. 1988. Implications of the distribution patterns of the species of *Oligosarcus* from Central and South America. *In*: VANZOLINI, P. E. & HEYER, W. R. **Proceedings of a workshop on Neotropical Distribution Patterns**. Workshop on neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro: Acad. Brasileira de Ciências.p: 295-304.
- MENEZES, N.A. 1996. **Padrões de distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: Peixes de água doce**. Resumo. Conservation International e Fundação Biodiversitas - workshop.
- MENEZES, N. A., CASTRO, R. M. C., WEITZMAN, S. H. & WEITZMAN, M. J. 1990. **Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados**. II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia, SP. Publicações Aciesp n° 71.
- MENEZES, N. A., GODINHO, A., VIEIRA, F., BUCKUP, P. A., SILVANO, R., ROSA, R. S. & REIS, R. E. 1999. **Relatório do grupo temático biota aquática (peixes)**. *In*: Workshop Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos - Atibaia - S. P. 10-14.08.1999.
- ORSI, M. L., SHIBATTA, O. A. & SILVA-SOUZA, A. T. 2002. Caracterização biológica de populações de peixes do rio Tibagi, localidade de Sertanópolis. *In*: M. E. MEDRI; SHIBATTA, O. A.; BIANCHINI, E. & PIMENTA, J. A. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, PR.

- REBOUÇAS, A. C. 1999. Água Doce no Mundo e no Brasil. *In*: REBOUÇAS, A. C., BRAGA, B. & TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação**. São Paulo, Escrituras. pp. 1-36.
- RINGUELET, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. **ECOSUR** 2(3):1-122.
- ROBERTS, T. R. 1972. Ecology of fishes in the Amazon and Congo basins. **BULL. MUS. COMP. ZOOL.** 143(2): 117-147.
- RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J. 1999. Dinâmica populacional do surubim-tigre, *Pseudoplatystoma tiginum* (Valenciennes, 1840) no médio Amazonas (Siluriformes, Pimelodidae). **ACTA AMAZ.** 29(3): 463-476.
- SAMPAIO, F. A. A. 1988. **Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, 175p.
- SAUL, W. G. 1975. A ecological study of fishes at a site in upper amazonian Ecuador. **PROC. ACAD. NAT. SCI. PHILADELPHIA** 127(12): 93-134.
- SEVERI, W.; CORDEIRO, A. A. M. 1994. **Catálogo de peixes da bacia do rio Iguaçu**. Curitiba: IAP/GTZ. 128p.
- SHIBATTA, O. A.; ORSI, M. L.; BENNEMANN, S. T. & SILVA-SOUZA, A. T. 2002. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. *In*: M. E. MEDRI; SHIBATTA, O. A.; BIANCHINI, E. & PIMENTA, J. A. (Eds.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, PR.
- SOARES, M. G. M. 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes de igarapé do Porto, Aripuanã, MT. **ACTA AMAZONICA** 9(2): 325-352.
- STEVAUX, J. C.; SOUZA FILHO, E. E. de & JABUR, I. C. 1997. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. *In*: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.47-102.
- SUZUKI, H. L.; PAVANELLI, C. S.; FUGI, R.; BINI, L. M. & AGOSTINHO, A. A. 1997. Ictiofauna de quatro tributários do reservatório de Segredo. *In*: AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM, p.259-273.
- TAYLOR, C. M. 1996. Abundance and distribution within a guild of benthic stream fishes: local processes and regional patterns. **FRESH. BIOL.** 36: 385-396.
- TRAJANO, E. 2001. Ecology of subterranean fishes: an overview. **ENV. BIOL. FISH.** 62(1-3): 133-160.
- VARI, R. P. & MALABARBA, L. R. 1998. Neotropical Ichthyology: An Overview. *In*: MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S. **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto alegre, EDIPUCRS. pp. 1-12.

- VARI, R. P. & WEITZMAN, S. H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. *In*: PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) **Vertebrates in the tropics**. Bonn (Germany): Museum Alexander Koenig. p:381-393.
- VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. 1997. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 460p.
- VITULE, J. R. S.; ABILHOA, V. 2003. A composição da ictiofauna na bacia hidrográfica do rio Piraquara, alto rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **ESTUDOS DE BIOLOGIA**, 25(52): 43-49.
- WEITZMAN, S. H. & VARI, R. P. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. **PROC. BIOL. SOC. WASH.** 101(2): 444-465.
- WEITZMAN, S. H.; MENEZES, N. A.; WEITZMAN, M. J. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes, Characidae) with comments on the distributions of other freshwater fishes in eastern and southern Brazil. *In*: VANZOLINI, P. E. & HEYER, W. R. (Eds.). **Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 379-427.
- WINEMILLER, K. O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **OECOLOGIA** 81: 225-241.
- WOSIACKI, W. B. 1998. **Sistemática de Trichomycteridae (Ostariophysi - Siluriformes) na bacia do rio Iguaçu a montante das cataratas, com a descrição de oito espécies novas**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná.
- WOSIACKI, W. B.; GARAVELLO, J. C. Five new species of *Trichomycterus* from the rio Iguaçu (rio Paraná Basin), southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). **ICTHHTHYOL. EXPLOR FRESHWATERS** 15(1): 1-16. 2004.
- ZAWADZKI, C. H.; RENESTO, E.; BINI, L. M. Genetic and morphometric analysis of three species of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes: loricariidae) from the Rio Iguaçu basin (Brazil). **REV. SUISSE ZOOL** 106: 91-105. 1999.
- ZARET, T. M. & RAND, A. S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. **ECOLOGY** 52(2): 336-342.
- ZOCCHI, P. & MARAGNI, M. 2002. **Rio Paranapanema, da Nascente à Foz**. São Paulo, Horizonte Geográfico.

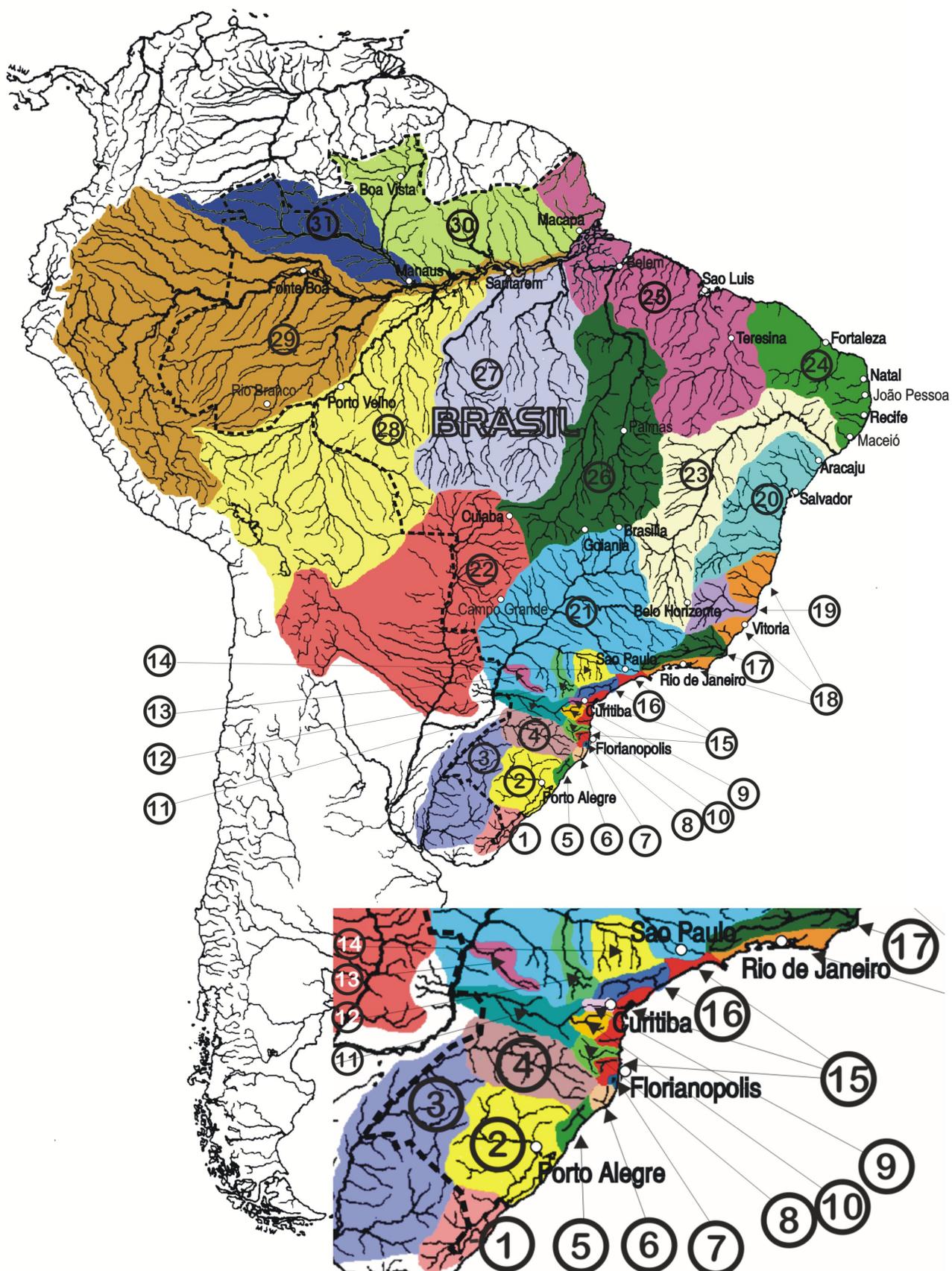


Fig. 1 - mapa com a proposta para as UGRs de água doce e estuarinas. A Numeração segue o texto.

B - PROPOSTA DAS UGRs MARINHAS, AS QUAIS PODEM SER OBSERVADAS NO MAPA DA FIG. 2.

Esta proposta está em calcada na distribuição dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil, para o que se baseou em grande parte nas características oceanográficas e físicas da margem continental (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999), mas fortemente reforçada pela proposta de zoogeografia dos peixes recifais, como descrito na íntegra em NUNAM (1992), com cuja proposta é extremamente congruente.

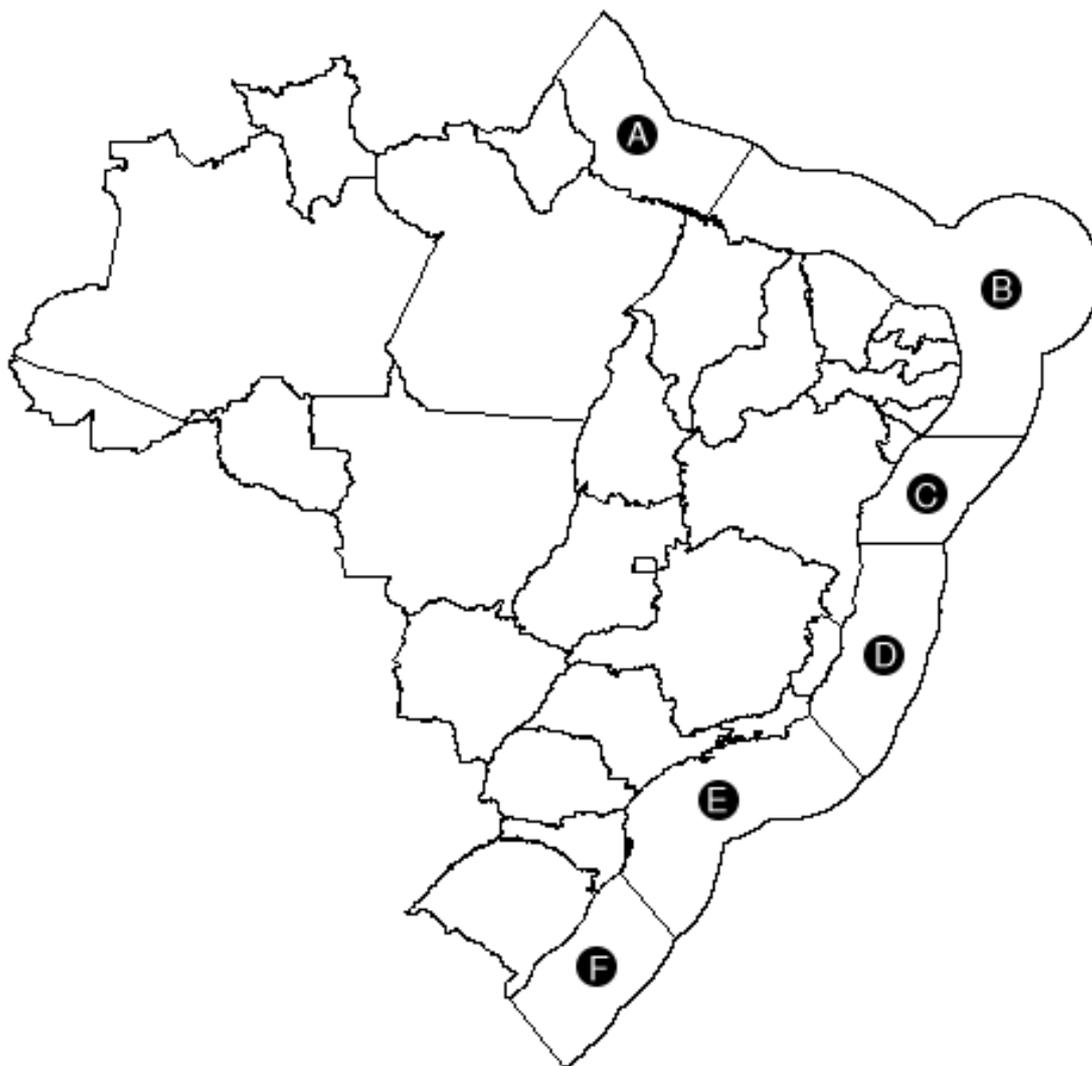


Fig. 2 - mapa com a proposta para as UGRs marinhas.

- A) **Norte (Cabo Orange - Foz do Rio Turiaçu):** A principal influência é o Rio Amazonas. A plataforma é larga, atingindo cerca de 320 km na foz do Rio Amazonas, com sedimentos finos de origem continental. A pluma de água-doce do Rio Amazonas pode atingir 500 km para o leste.

- B) **Nordeste (Foz do Rio Turiçu - Foz do São Francisco):** Plataforma estreita, variando de 85 km, ao norte, para 40 km, ao sul, e a profundidade da quebra de plataforma varia de 80 a 50 m. Os gradientes horizontais e verticais de temperatura e salinidade são pequenos, e há pouca variação sazonal. A circulação é dominada pela Corrente Norte do Brasil.
- C) **Leste (Foz do São Francisco - Pontal em Ilhéus):** Plataforma ainda mais estreita, variando de 10 a 15 km. A pluma de baixa salinidade do Rio São Francisco é observada na porção norte da região, determinando uma diminuição da transparência da água. As massas de água que chegam na região pelo leste são transportadas pela Corrente Sul Equatorial, sendo então transportadas para o sul pela Corrente do Brasil.
- D) **Central (Pontal em Ilhéus - Cabo de São Tomé):** É caracterizada por uma topografia complexa derivada de atividades vulcânicas e tectônicas intensas. A plataforma continental até então estreita alarga-se para cerca de 110 km próximo ao Banco Royal harlotte, atingindo 200 km na região dos bancos de Abrolhos, devido ao desenvolvimento de formações biogênicas sobre o substrato vulcânico. A quebra de plataforma situa-se normalmente entre 50 e 80 m de profundidade. A inclinação média do talude continental é de 8 a 10 graus, com escarpamentos irregulares de 30 a 45 graus nas encostas dos Bancos Royal Charlotte e Abrolhos. As águas sobre a plataforma são resultado da mistura de três massas de água: Água Tropical, quente e salina, transportada para o sul pela Corrente do Brasil; Água Central do Atlântico Sul, fria e relativamente pouco salina, localizada abaixo da Água Tropical sobre o talude continental; e Água Costeira caracterizada pelas altas temperaturas e baixas salinidades. Há formação de vórtices devido a passagem da Corrente do Brasil pelos bancos oceânicos.
- E) **Sudeste (Cabo de São Tomé - Cabo de Santa Marta):** A topografia da plataforma é suave, com as isóbatas paralelas a linha de costa. A profundidade da quebra de plataforma varia de 120 a 180 m e a largura da plataforma atinge 230 km na porção central. Ao norte, entre Cabo Frio e São Tomé, e ao sul na região do Cabo Santa Marta, ocorrem ressurgências e sub-ressurgências da Água Central do Atlântico Sul. Não há grandes rios que desaguam nesta plataforma, entretanto estão presentes um grande número de pequenos estuários. A Corrente do Brasil adquire maior velocidade devido aos gradientes geostróficos.
- F) **Sul (Cabo de Santa Marta - Chuí):** A principal característica é a influência da Convergência Subtropical, formada pela confluência das Correntes do Brasil e das Malvinas na plataforma externa e talude. Na plataforma interna há grande influência das águas da Lagoa dos Patos e do Rio da Prata. A profundidade da quebra de plataforma é aproximadamente 180 m, e a largura da plataforma varia de 110 a 170 km.

A caracterização completa destas regiões podem ser obtidas em CASTRO & MIRANDA (1998) e ZEMBRUSKI *et al* (1972). VILLWOCK (1994) traz uma divisão da costa brasileira (não do mar) separando o sul de praias areanosas e origem quaternária, dos costões rochosos ao norte do Cabo de Santa Marta, e assim por diante.

REFERÊNCIAS - UGRs Marinhas

- CASTRO, B. M & MIRANDA, L. B. 1998. Physical oceanography of the western Atlântic Continental Shelf located between 4°N and 34°S coastal segmente (4,W). *In*: ROBINSON, A. R. & BRINK, K. H. **The Sea 11**: 209-251.
- HAIMOVICI, M., KLIPPEL, S. 1999. **Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha.** PROBIO-MMA. FAT - Disponível em: www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/demersais/
- NUNAN, G. W. 1992. **Composition, species distribution and zoogeographical affinities of the Brazilian reef-fisf fauna.** Ph.D. Thesis, University of Newcastle upon Tyne, Inglaterra, 584 pp.
- VILLWOCK, J. A., 1994. A costa brasileira: geología e evolução. **Notas Técnicas CECO/Instituto de Geociências UFRG 7:38-49.**
- ZEMBRUSKI, S. G., BARRETO, H. T., PALMA, J. C., MILLIMAN, J. D., 1972. **Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira.** *In*: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Geologia. Congresso Brasileiro de Geologia, Sociedade Brasileira de Geologia, Belém, pp. 187 209.