Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental
Coordenação Geral de Infraestrutura de Energia Elétrica
Coordenação de Energia Hidrelétrica

Parecer nº 166/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Plano de trabalho do monitoramento da variabilidade genética dos indivíduos introduzidos no rio e reservatórios do rio São Francisco.

1 – INTRODUÇÃO

Em resposta às recomendações dos pareceres encaminhados pelo Ofício 075/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, para atendimento especificamente do item " Apresentar Plano de Trabalho do Monitoramento da Variabilidade Genética dos Indivíduos introduzidos no Peixamento." Foi encaminhado o Plano de trabalho do Monitoramento da Variabilidade Genética dos Indivíduos Introduzidos no rio e reservatórios do rio São Francisco" anexo à carta Chesf-DEMG 117/2012.

O trabalho de repovoamento executado pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF, visa mitigar os impactos oriundos do reservatório para fins de geração de energia elétrica. Nesse sentido, a Estação de Piscicultura de Paulo Afonso – EPPA vem operando as ações de repovoamento do rio e reservatórios, mantendo vários planteis de reprodutores para a produção de alevinos.

Uma das questões mais importantes em um programa de repovoamento de peixes diz respeito à capacidade de sobrevivência de longo prazo dos indivíduos re-introduzidos. Um programa desta natureza deve ter como base a preservação da variabilidade genética, aumentando assim o sucesso reprodutivo e adaptativo da espécie no ambiente natural sujeito às contínuas alterações. O estoque fundador de reprodutores de um programa de repovoamento deverá, representar a distribuição da variabilidade genética da espécie na região[1] .

As pesquisas em genética de populações de peixes têm contribuído grandemente para elucidação de questões relativas à estruturação de populações selvagens ou cultivadas de diversas espécies, de sua origem e características peculiares, tais como sucesso reprodutivo, taxas de divergências genéticas entre populações, migração, tamanho da população, seleção natural e eventos históricos[2] . Esses estudos são de considerável importância quando se pensa em elaboração de projetos visando a conservação de recursos naturais, levando ao enfoque no

[1]TOLEDO FILHO, S. de A.; ALMEIDA-TOLEDO, L.F. de; FORESTI, F.; SUNNUCKS, P. **Efficient genetic markers for population biology. Tree**,London, v.15, p.199-203, 2000.
[2] PARKER, P.G.; SNOW, A.A.; SCHUG, M.D.; BOOTON, G.C.; FUERST, P.A. **What molecules can tell us about populations: choosing and using a molecular marker.** Ecology, Durham, v.79, n.2, p.361-382, 1998.

EM BRANCO

papel desempenhado pelas variações ao nível do genoma em resposta às mudanças ambientais, particularmente àquelas de origem antropogênica[3] .

Com os conhecimentos adquiridos a partir das pesquisas acerca dos diversos aspectos genéticos dos estoques pesqueiros, espera-se poder embasar com segurança as normas de exploração dos mesmos, nos permitindo levantar propostas de manejo para manutenção ou recuperação de diversas espécies na natureza, avaliar impactos de atividades antrópicas tais como a exploração excessiva de recursos naturais e a introdução de espécies exóticas ou a existência de híbridos dentro de espécies protegidas[3].

No que diz respeito aos recursos pesqueiros, a preocupação em adquirir conhecimentos das características populacionais acessíveis pelos métodos de estudos genéticos está ligada tanto às necessidades ecológicas de conservação ambiental quanto ao aumento da demanda de alimentos como resultado do crescimento populacional humano. As alterações ambientais causadas pela presença humana e a exploração excessiva dos estoques pesqueiros têm levado a respostas como modificações nos padrões populacionais de várias espécies de peixes. Essas respostas são espelhadas em características essenciais como tamanho da população, reprodução, crescimento, alimentação e migração[3].

2 – ANÁLISE

A maneira mais eficiente de garantir a manutenção da variabilidade genética dos alevinos liberados no rio e reservatórios da bacia do São Francisco é através de técnicas moleculares que utilizam DNA. Tais técnicas possibilitam avaliar o perfil genético de cada indivíduo, suas semelhanças e dessemelhanças, norteando as estratégias de acasalamento e aumentando consideravelmente as chances de sucesso do repovoamento (Chesf, 2012).

Dentre os diversos tipos de marcadores moleculares, destacam-se os microssatélites, que são repetições simples de pequenas unidades no genoma, de dois a seis pares de bases, chamados motivos, organizados *in tandem*. O número de repetições é altamente polimórfico e apresenta herança mendeliana simples (Curran, 1997). A região repetitiva pode ser amplificada por Reação em Cadeia da Polimerase (*Polymerase Chain Reaction - PCR*) utilizando *primers* complementares às regiões flanqueadoras, o que requer quantidades mínimas de DNA para as reações. As sequências de microssatélites apresentam comportamento co-dominante, podendo ser utilizadas em estudos que abordam análises de estrutura genético-populacional (Perez-Enriquez e Taniguchi, 1999; Perez-Enriquez et al., 2001; Boudry et al., 2002; Balloux e Lugon-Moulin, 2002; Coimbra et al., apud Chesf 2012).

As seguintes espécies serão analisadas: surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*), piau ferreirinha (*Leporinus taeniatus*), piau verdadeiro (*Leporinus obtusidens*), piaba-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*), piaba-faixa-preta (*Moenkausia costae*) e niquin (*Lophiosilurus alexandri*).

Quanto as amostras teciduais coletadas dos indivíduos que serão analisados recomenda-se que a armazenagem seja feita em freezer descartando a geladeira como possível local de armazenagem.

Para a avaliação da diversidade e estruturação gênica da população natural o plano de trabalho cita que para as espécies de piracema serão coletados 40 indivíduos de cada espécie nos tributários do rio São Francisco, não mencionando em quais tributários, então recomenda-se que o local de captura das espécies de piracema seja caracterizado com marcação de coordenadas geográficas, nome do tributário, data da captura, quantidade de espécies e indivíduos por local de captura. Para as espécies que desovam o ano todo os locais de captura também deve ser caracterizado com marcação de coordenadas geográficas, data da

[3] MARQUES, D. K. S.**Aplicação da biologia molecular em programas de conservação de recursos pesqueiros.** Corumbá:Embrapa Pantanal, 2002.22 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 36)

EM BRANCO

captura e quantidade de espécies e indivíduos por local de captura. Tal solicitação tem base no fato de que tais coletas devem garantir a amostragem mais abrangente do *pool* gênico da população natural, logo sem estas informações é impossível realizar tal julgamento.

Ainda, todos os espécimes tanto de piracema como os que desovam o ano todo deverão ter suas medidas biométricas auferidas e sexados.

3 - CONCLUSÕES

Concluimos que o monitoramento da variabilidade genética dos indivíduos introduzidos no rio São Francisco e reservatórios proposto deverá ser conduzido conforme o Plano de Trabalho apresentado, e incorporando as modificações presentes no corpo deste parecer. Recomenda-se que cópia deste parecer seja enviada ao empreendedor.

Brasília-DF, 20 de Dezembro de 2012.

RENATO CESAR DE SOUZA
Analista Ambiental
Matrícula 1.743.261

De acordo.
Favor inserir nos processos correlatos da CHESF.
em 21.12.12

Henrique Cesar Lemos Juca
Analista Ambiental
Matr 1.769.8[illegible]
COHID/CGENE/DILIC/IBAMA