

---

Marília Danyelle Nunes  
Rodrigues<sup>1</sup>, Heden Luiz  
Marques Moreira<sup>2</sup>

---

**MAPEAMENTO DOS LABORATÓRIOS DE  
ALEVINOS DO ESTADO DO RIO GRANDE  
DO SUL E DESENVOLVIMENTO DE  
MARCADORES MOLECULARES PARA  
JUNDIÁ (*RHAMDIA SP.*)**

**RESUMO:** O agronegócio é fundamental para a economia brasileira, e a região Sul do país vem constantemente se destacando no cenário da piscicultura. Entretanto o Rio Grande do Sul (RS) não possui um levantamento de dados de produção (unidades produtoras de alevinos, disponibilidade e demanda de alevinos, assistência técnica prestada aos produtores, condições de cultivo, número e origem dos reprodutores das principais espécies de peixes produzidas no estado). O jundiá (*Rhamdia sp.*) vem sendo considerado como espécie promissora para produção na região Sul do Brasil, não somente pelas vantagens zootécnicas, mas também pelas pesquisas e experimentos realizados. No entanto, poucas são as informações disponíveis para área da genética para *Rhamdia sp.*, principalmente pelo fato de ter sido recentemente adotado pelos pesquisadores. Diante do exposto, o objetivo deste estudo baseia-se em dois eixos, primeiramente mapear produtores e levantar informações sobre a produção do estado do RS e posteriormente desenvolver marcadores moleculares para jundiá. Em um primeiro momento foi elaborado um questionário composto por questões objetivas e subjetivas. O questionário foi proposto a dezesseis produtores de alevinos do estado do RS entre os meses de setembro de 2011 a Fevereiro de 2012. A análise dos resultados mostra que os alevinos de jundiá (16, 9%) e carpa capim (*Ctenopharigodon idella*) (33,7%), são os mais produzidos pelas unidades produtoras de alevinos visitadas. Evidenciou-se ainda que a produção de alevinos é um importante elo da cadeia produtiva da piscicultura do estado do RS, gerando renda e

---

Data de submissão: 21-07-2014

Data de aceite: 12-06-2016

<sup>1</sup>Bióloga, Mestrado e Doutorado em Melhoramento Genético. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPel, nunes.mdnunes@gmail.com; <sup>2</sup>Agrônomo, Doutor em Genética e Biologia Molecular, Professor Associado da Universidade Federal de Pelotas – UFPel.

emprego. Verificou-se que muitos empreendimentos apresentam falhas na gestão e manejo empregados na qualidade de água e reprodução, o que reforça a implementação de trabalhos em conjunto entre produtores, instituições de pesquisa, extensão e fomento; visando difundir entre os produtores a importância do monitoramento e controle dos parâmetros de qualidade de água; desenvolver programas de melhoramento genético; tecnologias de planejamento e gestão que busquem a redução dos custos de produção e considerem a realidade local dos empreendimentos. Em um segundo momento, através do sequenciamento de próxima geração, uma biblioteca shotgun paired-end foi preparada a partir de DNA genômico de jundiá. O sequenciamento da biblioteca foi conduzida em um sequenciador HiSeq (Illumina) com leituras paired-end de 100 pares de bases e agrupada com outras espécies. A partir de uma única corrida cinco milhões de leituras obtidas foram analisadas com o programa PAL\_FINDER\_v0.02.03. Para cada loci um dos *primers* teve a incorporação da sequência M13 e um grupo de doze loci foi escolhido e amplificado para posterior obtenção dos fragmentos microssatélites. Do total das leituras obtidas, 6.331 loci microssatélites potencialmente amplificáveis (PALs) foram encontrados, dos quais 4.755 eram dinucleotídeo, 728 trinucleotídeo, 729 tetranucleotídeo, 117 pentanucleotídeo e 2 eram hexanucleotídeo. Os doze loci microssatélites escolhidos para amplificação foram sequenciados. O conhecimento dos microssatélite desenvolvidos se deu através de sequenciamento pelo método de Sanger, com fragmentos entre 140 e 200pb. Entretanto, somente seis loci tiveram resultados satisfatórios e apresentaram-se polimórficos. Contudo, podemos definir que a estratégia de sequenciamento através de biblioteca shotgun paired-end da plataforma HiSeq (Illumina) apresentou-se eficaz, além de ser rápida e de baixo custo para desenvolver marcadores microssatélites para espécies não modelo como o jundiá.

**PALAVRAS-CHAVE:** jundiá, cadeia produtiva, NGS, microssatélite.

**ABSTRACT:** Agribusiness is fundamental for the Brazilian economy, and the southern region of the country has steadily been increasing in fish farming scenario. However Rio Grande do Sul (RS) does not have a survey of production data (production units fingerlings, availability and demand for fingerlings, technical assistance to producers, cultivation conditions, number and origin of the breeding of the main species of fish produced state). The catfish (*Ramdia quelen*) has been considered as promising species for production in southern Brazil, not only the productivity advantages, but also by research and experiments. However, there is little information available for the area of genetics to *Rhamdia* sp., mainly because it was recently adopted by the researchers. Given the above, these studies is based on two axes, first map producers and collect information about the production of RS and subsequently develop molecular markers for native species with the highest potential for production, catfish. At first a questionnaire consisting of open questions and closed questions of the type was developed. The questionnaire was proposed to sixteen producers of fingerlings of RS between the months of September 2011 and February 2012. The analysis shows that silver catfish

fingerlings (16.9%) and grass carp (*Ctenopharigodon idella*) (33.7%), are the most produced by mills of visits fingerlings. It was evident also that the production of fingerlings is an important link in the production chain of fish farming in the state of RS, generating income and employment. It was found that many enterprises had failures in the management and employees in the management of water quality and reproduction, which reinforces the implementation of collaborative efforts between manufacturers, research institutions, extension and promotion, in order to disseminate among producers the importance of monitoring and control of water quality parameters; develop breeding programs, planning and management technologies that seek to reduce production costs and consider the local situation of the enterprises. In a second moment, through the next generation sequencing, a shotgun paired-end library was prepared from genomic DNA of catfish. The sequencing was carried out on a library HiSeq sequencer (Illumina) with paired-end reads of 100 base pairs and grouped with other species. From a single race five million readings obtained were analyzed with the program PAL\_FINDER\_v0.02.03. Each of the primers had loci embedding sequence M13 and a group of twelve loci and was chosen for further amplified microsatellite fragments obtained. Of all readings obtained, 6.331 microsatellite loci potentially amplifiable (PALs) were found, of which 4.755 were dinucleotide, 728 trinucleotide, 729 tetranucleotide, 117 pentanucleotídeo and 2 were hexanucleotídeo. The twelve microsatellite loci selected for amplification were sequenced. The knowledge developed microsatellite was through sequencing by the Sanger method, with fragments between 140 and 200bp. However, only six loci had satisfactory results and displayed polymorphism. However, we can define the shotgun paired-end HiSeq platform (Illumina) sequencing strategy through effective library is presented, as well as being quick and inexpensive to develop microsatellite markers for species not model like the catfish.

**KEYWORDS:** catfish, production chain NGS, microsatellites.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

RODRIGUES, M.D.N. Mapeamento dos Laboratórios de alevinos do estado do Rio Grande do Sul e Desenvolvimento de Marcadores Moleculares para jundiá (*Rhamdia sp.*), 2013. <http://www2.ufpel.edu.br/faem/ppgz/node/741>. Acessado em 22 de julho de 2014.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

R696m Rodrigues, Marília Danyelle Nunes

Mapeamento dos laboratórios de alevinos do estado do rio grande do sul e desenvolvimento de marcadores moleculares para jundiá (*rhamdia sp.*) / Marília Danyelle Nunes Rodrigues ; Heden Luiz Marques Moreira, orientador ; Danilo Pedro Streit Jr., coorientador. — Pelotas, 2013.

118 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2013.

1. Jundiá. 2. Cadeia produtiva. 3. Ngs. 4. Microssatélite. I. Moreira, Heden Luiz Marques, orient. II. Jr., Danilo Pedro Streit, coorient. III. Título.

CDD : 639.37

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

**Figura 1** Ficha catalográfica.