



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR E GENÉTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR**

**DIVERSIFICAÇÃO CARIOTÍPICA EM CINCO ESPÉCIES DE MORÉIAS DO
ATLÂNTICO OCIDENTAL (ANGUILLIFORMES)**

ANTONIO JALES MORAES VASCONCELOS

NATAL- RN

2007



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA CELULAR E GENÉTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR**

**DIVERSIFICAÇÃO CARIOTÍPICA EM CINCO ESPÉCIES DE MORÉIAS DO
ATLÂNTICO OCIDENTAL (ANGUILIFORMES)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito para obtenção do título de Mestre em Genética e Biologia Molecular.

ANTONIO JALES MORAES VASCONCELOS

ORIENTADOR: Prof. Dr. Wagner Franco Molina – DBG/CB/UFRN.

NATAL- RN

2007

AGRADECIMENTOS

Às instituições financiadoras: UFRN, Programa de Genética e Biologia Molecular e a CAPES.

Ao meu tutor Wagner Franco Molina que me confiou e acreditou nesse trabalho e aos(as) professores(as) Lucymara, Silvia, Blaha, Socrates e Katia pelo comprometimento com as aulas e informações cedidas.

Aos meus colegas de Laboratório Delanne, Gustavo, Themis (velha guarda), Érika, Tatiana, Allyson (UFO), Cléber, Gideão, Leonardo, Ingrid, Inailson, Larissa, Isabelly e minha inestimável e saudosa amiga Monkey (vulgo Lorena), quem me ajudou bastante no ASPSP e no laboratório com meu trabalho.

Aos convidados para banca de defesa composta por Professora Dra. Renata Panoso e Prof. Dr. Paulo Roberto.

Aos meus amigos de classe Thiago, Leo, Vanessa, Cíntia, Valeska, Ingrid, Monkey, Lourena, Leonam, Viviane, Matheus, Rodrigo e Giva.

À minha família que me apoiou de todas as formas possíveis.

À minha querida companheira Luise (PL) por ficar do meu lado por esses anos e fornecer todo seu amor, carinho e não menos paciência, ficando de castigo em minhas coletas, me esperando pescas e mergulhar.

À Leila secretária da pppg/UFRN por toda sua ajuda.

SUMÁRIO

Resumo	i
Abstract.....	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 – Revisão da literatura.....	02
1.2 – Aspectos citogenéticos dos Anguilliformes.....	03
2 – OBJETIVOS	06
3 – MATERIAL E MÉTODOS	07
3.1 – Material.....	07
3.1.1 – <i>Myrichthys ocellatus</i>	08
3.1.2 – <i>Enchelycore nigricans</i>	09
3.1.3 – <i>Gymnothorax miliaris</i>	10
3.1.4 – <i>Gymnothorax vicinus</i>	11
3.1.5 – <i>Muraena pavonina</i>	12
3.2 – Métodos.....	13
3.2.1 – Técnica de estimulação mitótica	13
3.2.1.1 - Estimulação por levedura	13
3.2.1.2 – Estimulação por antígenos bacterianos e fúngicos.....	13
3.2.2 – Técnica de obtenção de cromossomos mitóticos	13
3.2.3 – Detecção das regiões organizadoras do nucléolo	15
3.2.4 – Detecção da heterocromatina constitutiva.....	15
3.2.5. Análises microscópicas.....	16
4 – RESULTADOS	17
5 – DISCUSSÃO	24
6 – CONCLUSÕES.....	31
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

RESUMO

Os Anguiliformes são constituídos por 15 famílias, 141 gêneros e 737 espécies. Neste grupo oito famílias possuem pelo menos uma espécie cariotipada, onde é evidenciada uma prevalência de cariótipos com $2n=38$ cromossomos e NF elevados, aparentemente basal para os Anguiliformes. A única família que exhibe um padrão cariotípico diferente das demais é a família Muraenidae. Nesta, das oito espécies já descritas, todas apresentam $2n=42$ cromossomos. Apesar da dimensão desta Ordem, poucas espécies apresentam descrições cariotípicas. No presente trabalho, uma espécie de Ophichthidae, *Myrichthys ocellatus* ($2n=38$; $8m+14sm+10st+6a$; $NF=70$) e quatro espécies de Muraenidae, *Enchelycore nigricans* ($2n=42$; $6m+8sm+12st+16a$; $NF=68$), *Gymnothorax miliaris* ($2n=42$; $14m+18sm+10st$; $NF=84$), *Gymnothorax vicinus* ($2n=42$; $8m+6sm+28a$; $NF=56$) e *Muraena pavonina* ($2n=42$; $6m+4sm+32a$; $NF=52$), coletadas no litoral do Rio Grande do Norte, Arquipélago de São Pedro e São Paulo e litoral da Bahia, foram analisadas. Cromossomos mitóticos foram obtidos através de preparações de curto termo, precedidas por estimulação mitótica com levedura. Entre as espécies observa-se a presença de grandes pares cromossômicos metacêntricos ($\cong 10\mu m$) característicos. Quanto aos padrões estruturais nestas espécies foram evidenciadas regiões heterocromáticas em posição centromérica da maioria dos pares cromossômicos e sítios ribossomais simples. Para a família Ophichthidae, os dados obtidos corroboram a hipótese de diversificação cariotípica mediada pela ocorrência de inversões pericêntricas e rearranjos robertsonianos, enquanto que nos Muraenidae, a identificação de valores cromossômicos maiores ($2n=42$), sugere cariótipos mais derivados, possivelmente ocasionados por possíveis fissões cromossômicas.

ABSTRACT

The Anguiliformes is constituted by 15 families, 141 sorts and 737 species. In this group eight families possess at least one karyotyped species, where a prevalence of karyotypes with $2n=38$ is evidenced chromosomes and high NF, apparently basal for the Anguiliformes. The only family who shows a different karyotypic pattern from the others is the Muraenidae family. In this, of the eight species already described, all of them present $2n=42$ chromosomes. Despite the dimension of this Order, few species present karyotypic descriptions. In the present work, a species of Ophichthidae, *Myrichthys ocellatus* ($2n=38$, $8m+14sm+10st+6a$, $NF=70$) and three species of Muraenidae, *Enchelycore nigricans* ($2n=42$, $6m+8sm+12st+16a$, $NF=68$), *Gymnothorax miliaris* ($2n=42$, $14m+18sm+10st$, $NF=84$), *Gymnothorax vicinus* ($2n=42$, $8m+6sm+28a$, $NF=56$) and *Muraena pavonina* ($2n=42$, $6m+4sm+32a$, $NF=52$), collected in the coast of the Rio Grande do Norte state, Saint Peter and Paul Rocks and in the coast of Bahia state were analyzed. Mitotic chromosomes had been gotten through mitotic stimulation with yeasts. Among the analyzed species, it is observed the presence of characteristic large metacentric chromosomic pairs ($\cong 10\mu m$). As for the structural standard, heterochromatics regions in these species in centromeric position of the majority of the chromosomic pairs and simple ribosomal sites had been evidenced. For the Ophichthidae family, the gotten data corroborate the hypothesis of karyotypic diversification mediated by the occurrence of pericentrics inversions and robertsonians rearrangements, while in the Muraenidae, the identification of larger chromosomic values ($2n=42$), suggests derived karyotypes, possibly caused by possible chromosomic fissions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa indicativo dos pontos de coleta da praia de Búzios no litoral do Rio Grande do Norte e o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP).....	07
Figura 2 – Exemplar da espécie <i>Myrichthys ocellatus</i>	08
Figura 3 – Exemplar da espécie <i>Enchelycore nigricans</i>	09
Figura 4 – Exemplar da espécie <i>Gymnothorax miliaris</i>	10
Figura 5 – Exemplar da espécie <i>Gymnothorax vicinus</i>	11
Figura 6 – Exemplar da espécie <i>Muraena pavonina</i>	12
Figura 7 – Cariótipo de <i>Myrichthys ocellatus</i> . Coloração convencional com Giemsa. Em destaque, o par organizador nucleolar.....	19
Figura 8 – Cariótipo de <i>Gymnothorax miliaris</i> . Coloração convencional com Giemsa. Em destaque, o par organizador nucleolar.....	19
Figura 9 – Cariótipo de <i>Gymnothorax vicinus</i> . Coloração convencional com Giemsa. Em destaque, o par organizador nucleolar.....	20
Figura 10 – Cariótipo de <i>Enchelycore nigricans</i> . Coloração convencional com Giemsa. Em destaque, o par organizador nucleolar.....	20
Figura 11 – Cariótipo de <i>Muraena pavonina</i> . Coloração convencional com Giemsa. Em destaque, o par organizador nucleolar.....	21
Figura 12 – Cariótipos em bandamento C de A) <i>Muraena pavonina</i> ; B) <i>Gymnothorax vicinus</i> ; C) <i>Enchelycore nigricans</i> e D) <i>Myrichthys ocellatus</i>	22
Figura 13 – Cariótipos de <i>Gymnothorax miliaris</i> em coloração seqüencial. A) Giemsa e B) bandamento C. Em destaque, a constrição secundária do par organizador nucleolar.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Revisão dos dados citogenéticos na família Ophichthidae	24
Tabela 2 – Revisão dos dados citogenéticos na família Muraenidae	25