

IDENTIFICAÇÃO - PROJETO

NÚMERO DO PROCESSO	LINHA DE FOMENTO/CHAMADA
440722/2014-4	Apoio a Projetos de Pesquisa / MCTI/CNPQ/Universal 14/2014 - Faixa A - até R\$ 30.000,00
COMITÊ ASSESSOR	
MF - Morfologia	
ÁREA DE CONHECIMENTO	
Anatomia Animal	
MODALIDADE CONTRATAÇÃO	CA DE JULGAMENTO
Individual	MF - Morfologia

DADOS DO SOLICITANTE

PROPONENTE	CPF	TITULAÇÃO MÁXIMA
Cristovam Guerreiro Diniz	518.352.742-34	Doutorado
DATA DE NASCIMENTO	SEXO	E-MAIL
17/10/1980	Masculino	crystovam.diniz@gmail.com
END RESIDENCIAL	TELEFONE RESIDENCIAL	NACIONALIDADE
Pass. Urutá S/n, Vila Do Camutá Caixa Postal 72 - Bragança PA	91 - 91777092	Brasileiro
FAX		
91 - 91777220		
INSTITUIÇÃO PROPONENTE		
IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (Avenida João Paulo II - Nº 514 Belem) proppg@ifpa.edu.br		
ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROPONENTE		
<ul style="list-style-type: none"> - Ciências Biológicas/Comportamento Animal - Ciências Biológicas/Neurofisiologia - Ciências Biológicas/Ecologia Aplicada - Ciências Biológicas/Morfologia - Ciências Biológicas/Genética Animal 		

INSTITUIÇÕES - PROJETO

FUNÇÃO	NOME
Executora	IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Colaboradora	UFPA - Universidade Federal do Pará
Colaboradora	UWO - The University of Western Ontario

DADOS GERAIS - PROJETO

TÍTULO		
NEUROECOLOGIA DE AVES MIGRATÓRIAS MARINHAS: Padrões Migratórios Contrastantes, Respostas Adaptativas e Mecanismos Neurais Subjacentes.		
SIGLA	DATA DE INÍCIO	DURAÇÃO
	01/12/2014	36 mês(es)
PALAVRAS CHAVE		HOME PAGE DO PROJETO
Neuroecologia; aves; migração; hipocampo;		
RESUMO		

A presente proposta se dedica a investigar a neuroecologia de espécies de pássaros migrantes de longa distância com diferentes estratégias de migração e ao mesmo tempo, a fauna de invertebrados que compõe a dieta desses animais nos diferentes pontos de internada. O hipocampo, uma área cerebral chave para reconhecimento das rotas de migração foi estudado recentemente em nosso laboratório na Universidade Federal do Pará em duas espécies de maçaricos que após o período reprodutivo migram para as áreas de internada da América do Sul e do Caribe. Escolhemos estudar o *Calidris pusilla* que viaja entre seu habitat de reprodução no verão canadense para áreas de internada no Brasil em um voo sem paradas de aproximadamente 4000 km, comprando-o ao *Actitis macularia* que migra na mesma direção com voos interrompidos por paradas múltiplas em sítios selecionados para repouso e alimentação. Encontramos diferenças marcantes no número de microglias no hipocampo dessas espécies sugerindo que pressões ambientais diferentes podem alterar de forma distinta o número de células da glia na formação hipocampal, modificando a relação neurônio/microglia de forma distinta em cada espécie. De fato encontramos que embora o número de neurônios tenha sido igual em ambas as espécies o número de microglias e o volume hipocampal são significativamente maiores em *Actitis macularia*, e que a razão entre o número de neurônios e o número de microglias num caso e noutro é duas vezes maior em *C. pusilla* quando comparado ao *A. macularia*. Difícil dizer com o presente conjunto de evidências indiretas se essa relação e suas diferenças estão ou não associadas à resposta adaptativa expressa no padrão de migração sendo um dos objetivos do presente projeto esclarecer essas e outras questões relacionadas. Mantendo-se em mente para análises comparativas subsequentes que as pressões ambientais e a estimulação multisensorial, somatomotoras e visuoespaciais são bastante diferentes nas duas espécies, é importante para esclarecer de que forma esse processo afeta a formação hipocampal, estimar em observações futuras de forma comparativa, a relação neurônio/glia e a taxa de neurogênese e gliogênese antes e depois do processo migratório se completar. Além disso investigaremos as bases moleculares do processo migratório diferenciado dessas espécies esperando-se que isso possa esclarecer em detalhe a contribuição do hipocampo nesse processo. Com o andamento do projeto, outros pássaros marinhos migrantes podem ser investigados, por exemplo, *Charadrius semipalmatus*, comumente encontradas próximos aos bando de *C. pusilla*. Este estudo talvez permita generalizações acerca dos mecanismos neurais envolvidos na migração de longa distância assim como acerca do papel do hipocampo e da plasticidade que garantem navegação adequada durante a viagem entre os sítios de alta latitude de reprodução no Canadá e áreas tropicais de internada no Brasil. Além disso é determinante investigar as características ambientais de cada local de parada documentando possíveis impactos naturais ou antrópicos sobre as espécies que servem de alimento para estes pássaros migrantes e que podem alterar a rota migratória em função da redução da oferta de alimento. O presente projeto visa portanto implantar na Região Costeira do Estado do Pará município de Bragança, junto ao Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança, a Unidade de Pesquisa em Neuroecologia de Aves Marinhas em parceria com a Unidade Avançada de Pesquisa em Aves (AFAR) da Universidade de Western Ontario - Canadá e a Universidade Federal do Pará através de seus campi de Belém e Bragança. Esse esforço complementa trabalho excepcional que já vem sendo realizado pelo Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) da UFPA em Bragança onde o estudo da biodiversidade e da ecologia dos manguezais avança a passos largos.

OBJETIVO

3.1. Gerais -Fazer levantamento e monitoramento de aves migratórias em diferentes sítios de internada na região costeira do Estado do Pará. -Fazer levantamento, caracterização molecular e perfil ecológico das espécies (invertebrados) que servem de alimento para estas aves migratórias em diferentes épocas do ano. -Analisar metilação do promotor de genes responsáveis pelas proteínas objeto do estudo e realizar quantificação relativa do RNAm em tempo real e por Hibridação in situ Fluorescente. -Investigar os mecanismos neurais que permitem respostas adaptativas à migração de diferentes espécies de aves migratórias marinhas que partilham de forma transitória os recursos contidos nos substratos aquático, terrestre e aéreo dos manguezais e estuários da região Norte do Brasil. -Utilizar os resultados como ponto de partida para a sugestão de políticas públicas voltadas para conservação a exploração turística e científica deste grupo de animais. -Implantar programa de formação continuada em Neuroecologia de Aves Marinhas em nível de graduação (iniciação científica) e pós-graduação (mestrado e doutorado) em cooperação com a UFPA e a Universidade de Western Ontario - Canadá

3.2. Específicos - Descrição e caracterização molecular das espécies de invertebrados do grupo dos Poliquetas (famílias Capitellidae, Eulepethidae, Glycenidae, Goniadidae e Lumbrineridae) e Bivalves (*Anomalocardia brasiliana*, *Divaricella quadrisulcata*, *Lucina pectinata*, *Protothaca pectonina*, *Tagelus plebeius*, *Telina lineata* e *Telina radiata*), associados à dieta das aves estudadas relevantes para a investigação proposta. -Desenvolvimento de marcadores microssatélites para a espécie *Notomastus lobatos*. -Avaliação dos níveis de conservação de estoque através do desenvolvimento de marcadores moleculares intraespecíficos e avaliação da estrutura genética das populações de Poliquetas da família Capitellidae. -Quantificação do número de cópias, dos genes expressos no hipocampo e que estão relacionados à estratégia de migração dos maçaricos em analogia ao gene *ADCYAP1* cuja expressão controla o processo de migração da espécie *Sylvia atricapilla* (Mueller, J. C. et al., 2011). -Quantificar a expressão de RNAm codificantes das proteínas alvo. -Pesquisar o status de metilação dos genes responsáveis pela síntese das proteínas alvo e inferir se os mesmos estão reprimidos ou ativados por mecanismos epigenéticos. -Identificar dentre as proteínas alvo do estudo, aquelas com expressão aumentada (detectada por imunohistoquímica ou pela quantificação do RNAm em tempo real) conferindo se os genes estão amplificados por Hibridação in situ Fluorescente -Descrever a morfologia da formação hipocampal de espécies de aves migratórias estabelecendo limites arquitetônicos para possíveis subregiões. -Estimar o número de células da glia e de neurônios utilizando o método do fracionador óptico antes e após o processo de migração identificando possíveis variações regionais no número de neurônios e de células da glia imunomarcadas de cada espécie. -Descrever e comparar a morfometria tridimensional da região hipocampal das espécies de aves migratórias capturadas buscando possíveis correlações com a dieta de cada espécie de ave. -Comparar a anatomia do hipocampo, incluindo a distribuição de novos neurônios e da glia empregando marcadores de neurogênese, entre as diferentes espécies de aves migratórias. -Examinar as diferenças no hipocampo entre aves inexperientes no processo migratório (maçaricos juvenis) e experientes (adultos) e entre espécies com diferentes estratégias de migração identificando possíveis variações na formação

hipocampal associadas à experiência acumulada em função de viagens e dos planos de voos consumados. -Realizar análises estereológicas tendo como área de interesse o Cluster N, região do prosencéfalo responsável pelo processamento do sinal visual modulado pelo campo magnético terrestre, em aves migratórias.

RELEVÂNCIA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INOVADORA DO PROJETO

RELEVÂNCIA

Orientação espacial e memória são, habilidades essenciais para lidar com essas demandas dos pássaros migratórios e estudos anteriores indicam um papel crucial do hipocampo na consolidação da memória espacial de aves e mamíferos(O'keefe e Dostrovsky, 1971; Sherry, 2011). Presume-se que o hipocampo das aves possa conter como nos mamíferos, um 'mapa cognitivo', que fornece uma representação do animal em relação ao ambiente (Sallaz et al., 2000). Muito poucas espécies migratórias serão objeto de investigação neurobiológica detalhada e muitos aspectos dos mecanismos envolvidos com o processo migratório permanecem obscuros. Essa jornada anual que essas espécies empreendem depende de orientação precisa, reconhecimento de pistas visuo-espaciais e avaliação de distâncias ao longo da viagem intercontinental que estão longe de serem compreendidas em suas bases neurobiológicas. De fato, quando se constata que sequer foram descritas em detalhe as estruturas relacionadas à formação e recuperação de memórias em muitas das espécies migratórias, torna-se importante empreender esforços para o preenchimento dessa lacuna. No que concerne à formação hipocampal, uma das áreas de cuja integridade depende a consolidação de memórias relacionadas à navegação em grande e pequena escala, tanto em aves (Bingman et al., 2006; Sherry, 2011), quanto em mamíferos (Leuner et al., 2010; Buzsáki e Moser, 2013), nada foi anteriormente descrito em maçaricos migradores, motivo pelo qual se constrói o presente projeto. É esperado que o conjunto de informações reunidas a partir do esforço do presente projeto, constitua um banco de dados precioso acerca da biodiversidade das aves marinhas migrantes e de seu comportamento, antecipando estratégias de conservação e dando origem a um programa de formação avançada de recursos humanos em nível de graduação e pós-graduação desenhado para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentado da costa brasileira. Por todas as razões postas, as aves representam excelentes modelos para investigação possuindo características únicas em relação ao comportamento, orientação espacial, metabolismo, locomoção sendo de grande interesse ecológico, econômico e sanitário o seu estudo detalhado.

ETAPAS / ATIVIDADES

DESCRIÇÃO	INICIO	PRAZO PREVISTO	CONCLUSÃO
Captura, Biopsia e Perfusão	1º Mês	12 Meses	12º Mês
Processamento Histológico	4º Mês	20 Meses	23º Mês
Estereologia e Extração para Biologia Molecular	7º Mês	17 Meses	23º Mês
Estatística e Bioinformática (Bioinformação)	22º Mês	7 Meses	28º Mês
5.Redação de Artigos e outras publicações	24º Mês	12 Meses	35º Mês
Produção e Divulgação de Material Audiovisual	1º Mês	36 Meses	36º Mês
Relatório parcial 01	10º Mês	3 Meses	12º Mês
Relatório parcial 02	21º Mês	3 Meses	23º Mês
Relatório Final	34º Mês	3 Meses	36º Mês

PRODUÇÃO CIENTÍFICA, TÉCNICA, ARTÍSTICA OU CULTURAL RELACIONADA AO PROJETO

MEMBRO	TIPO DE PRODUÇÃO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Cristovam Guerreiro Diniz	Artigos Completos Publicados em Periódico	Guerreiro-Diniz, Cristovam ; de Melo Paz, Roberta Bentes ; Hamad, Mayra Hermínia Simões ; Filho, Carlos Santos ; Martins, Adriano Augusto Vilhena ; Neves, Heitor Bastos ; de Souza Cunha, Elane Domenica ; Alves, Gisele Cristina ; de Sousa, Lia Amaral ; Dias, Ivanira Amaral ; GUERREIRO-DINIZ, C . Hippocampus and dentate gyrus of the Cebus monkey: Architectonic and stereological study. Journal of Chemical Neuroanatomy, v. 40, p. 148-159, 2010.

ÁREAS DO CONHECIMENTO - PROJETO

Anatomia Animal

FUNDO SETORIAL

Fundo(s) Setorial(is) Informado(os) que possa(m) apoiar este projeto, no caso do mesmo se enquadrar

na cadeia de conhecimento de um deles:

Fundo Setorial para Amazônia

Fundo Setorial de Infra-estrutura

ATIVIDADE ECONÔMICA (CNAE):

Educação superior - graduação

DOCUMENTOS ANEXOS

[Curriculum Vitae](#)

[Projeto de Pesquisa](#)

EQUIPE - PROJETO

NOME	FUNÇÃO NO PROJETO	TITULAÇÃO MÁXIMA	ÁREAS DE ATUAÇÃO	NACIONALIDADE
David Francis Sherry	Pesquisador			Estrangeiro
CPF	DATA DE NASCIMENTO	PAÍS DE NASCIMENTO	HOME PAGE CV	EMAIL
	20/02/1950	Canadá	David Francis Sherry	
NOME	FUNÇÃO NO PROJETO	TITULAÇÃO MÁXIMA	ÁREAS DE ATUAÇÃO	
Cristovam Guerreiro Diniz	Coordenador	Doutorado	- Ciências Biológicas/Comportamento Animal - Ciências Biológicas/Neurofisiologia - Ciências Biológicas/Ecologia Aplicada - Ciências Biológicas/Morfologia - Ciências Biológicas/Genética Animal	
CPF	DATA DE NASCIMENTO	PAÍS DE NASCIMENTO	EMAIL	NACIONALIDADE
518.352.742-34	17/10/1980	Brasil	cristovam.diniz@gmail.com	Brasileiro
NOME	FUNÇÃO NO PROJETO	TITULAÇÃO MÁXIMA	ÁREAS DE ATUAÇÃO	
Rommel Mario Rodríguez Burbano	Pesquisador	Doutorado	- Ciências Biológicas/Genética Humana e Médica - Ciências da Saúde/Cancerologia - Ciências Biológicas/Mutagenese - Ciências Biológicas/Citologia e Biologia Celular	
CPF	DATA DE NASCIMENTO	PAÍS DE NASCIMENTO	EMAIL	NACIONALIDADE
257.059.542-04	23/06/1967	Equador	rommel@ufpa.br	Brasileiro
NOME	FUNÇÃO NO PROJETO	TITULAÇÃO MÁXIMA	ÁREAS DE ATUAÇÃO	
Cristovam Wanderley Picanço Diniz	Pesquisador	Doutorado	- Ciências Biológicas/Anatomia - Ciências da Saúde/Medicina - Ciências Biológicas/Neurofisiologia - Ciências da Saúde/Neuropatologia Experimental	
CPF	DATA DE NASCIMENTO	PAÍS DE NASCIMENTO	EMAIL	NACIONALIDADE
019.498.962-34	18/09/1953	Brasil	cwpdiniz@gmail.com	Brasileiro

CUSTEIO CAPITAL

SOLICITADO AO CNPQ

ITEM DE DISPÊNDIO	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL
Custeio (Total)	Anti-VIP antibody (ab43841) 4 Unidade(s) US\$ 349,00 R\$ 3.298,05 imunohistoquímica Anti-Doublecortin antibody - Neuronal Marker (ab18723) 4 Unidade(s) US\$ 349,00 R\$ 2.957,00 Para visualização de novos neurônios Anti-GFAP antibody - Astrocyte Marker (ab4674) 4 Unidade(s) US\$ 349,00 R\$ 3.298,05 Visualização de astrócitos Anti-c-Fos antibody (ab102699) 4 Unidade(s) US\$ 349,00 R\$ 3.198,05 Genes de ativação imediata, visualização de atividade neuronal Anti-Glutamate Receptor 1 (AMPA subtype) (phospho S831) antibody [EPR1887] (ab109464) 4 Unidade(s) US\$ 349,00 R\$ 3.408,05 Anticorpo primário utilizado em imunohistoquímica, que permitirá a visualização de subregiões de interesse. Anti-Ki67 antibody (ab15580) 4 Unidade(s) US\$ 379,00 R\$ 3.081,55 Marcador para proliferação celular. OligodT 5 Unidade(s) R\$ 1.200,00 R\$ 6.000,00 Confecção de cDNA RNAase ZAP solution 5 Unidade(s) R\$ 950,00 R\$ 4.750,00 Limpeza de materiais para RNA Total Unidade(s) R\$ 29.990,75	R\$29,990.75
Capital (Total)		R\$0.00

RECURSOS BOLSAS

SOLICITADO AO CNPQ			
ITEM DE DISPÊNDIO	DATA DA IMPLANTAÇÃO	QUANTIDADE DE RECURSOS	VALOR TOTAL
Iniciação Científica - IC	01/12/2014	1	R\$14,400.00
BENEFÍCIOS			
TIPO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Mensalidade	36	R\$400.00	R\$14,400.00

QUADRO GERAL DE ORÇAMENTO

SOLICITADO AO CNPq			
ITEM DE DISPÊNDIO	US\$	R\$	*TOTAL (R\$)
Capital (Total)	0.00	0.00	0.00
Total capital	0.00	0.00	0.00
Custeio (Total)	0.00	29,990.75	29,990.75
Total custeio	0.00	29,990.75	29,990.75
Iniciação Científica - IC	0.00	14,400.00	14,400.00
Total bolsa	0.00	14,400.00	14,400.00
Total Solicitado ao CNPq (Capital + Custeio + Bolsa)	0.00	44,390.75	44,390.75
TOTAL GERAL			
ITEM DE DISPÊNDIO	US\$	R\$	*TOTAL (R\$)
Total	0.00	44,390.75	44,390.75
*VALOR DO DÓLAR DE REFERÊNCIA: R\$ 2.2166			

DECLARAÇÃO

O solicitante declara formalmente que:

- a) tem pleno conhecimento da chamada em que eventualmente se baseia esta solicitação bem como das regras e normas do CNPq relacionadas à modalidade de auxílio pleiteada (<http://www.cnpq.br/web/guest/bolsas-e-auxilios;jsessionid=05ABD81E22379D79780200AB8A5C6E08>);
- b) tem garantias da instituição sede do projeto de que disporá de condições básicas operacionais para a execução do objeto da solicitação;
- c) tem conhecimento de que deverá prestar contas dos recursos obtidos dentro dos prazos e normas do CNPq;
- d) declara que, sendo o caso, deu conhecimento a todos os membros listados nesta solicitação dos termos da presente declaração e que dispõe da concordância formal deles;
- e) que seu currículo Lattes está atualizado;
- f) responde pela veracidade de todas as informações contidas na presente solicitação e no seu currículo Lattes.

(Declaração feita em observância aos artigos 297-299 do Código Penal Brasileiro).

NOME	CPF
Cristovam Guerreiro Diniz	518.352.742-34

Declaração registrada eletronicamente através da internet junto ao CNPq, mediante uso de senha pessoal do solicitante em 14/05/2014 8:54:39, sob o número de protocolo 9347631596551525