

ENTREVISTA

GENÉTICA APLICADA À CONSERVAÇÃO DE UM PREDADOR TOPO DE CADEIA

Cláudia Sofia Guerreiro MARTINS
Pedro Nacib JORGE-NETO

Cláudia Sofia Guerreiro MARTINS
Engenheira Agrônoma. Mestre e
Doutora em Ecologia Aplicada.
Instituto para a Conservação dos
Carnívoros Neotropicais (IPC).
Petrolina. PE. Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3528-0877>.
E-mail: csgmartins@gmail.com

Pedro Nacib JORGE-NETO
Médico Veterinário. Mestre em
Reprodução Animal. Instituto
Reprocon. Campo Grande. MS.
Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5894-0148>. E-mail:
pepovet@usp.br

(C.M.): Pedro, primeiramente agradecemos a sua disponibilidade para esta entrevista que nos despertará para informações preciosas sobre uma das espécies mais carismáticas da fauna silvestre brasileira, a onça-pintada (*Panthera onca*). A sua trajetória está intimamente ligada à reprodução animal, tendo iniciado com animais de produção. Se me permite, começarei com uma pergunta pessoal: como se deu a transição de sua atuação em reprodução de animais domésticos para animais selvagens? Foi escolha sua – ou as onças o seduziram? E foi uma transição ou existe um intercâmbio nas pesquisas com animais domésticos e selvagens?

(P.N.J.N.): Agradeço o convite e a oportunidade de compartilhar com vocês informações sobre a onça-pintada. Meu trabalho com a reprodução de animais selvagens é pro bono. Desta forma, meu dia a dia continua sendo a reprodução de espécies domésticas. E sim, as onças me seduziram quando comecei a acompanhar o trato de onças-pardas (*Puma concolor*) em um recinto cedido ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) na fazenda da minha família. Neste momento vi uma realidade polarizada: enquanto a produção animal, com disponibilidade de recursos financeiros, desenvolvia (e desenvolve) biotecnologias reprodutivas eficientes e em modo acelerado, a conservação de selvagens carecia destas biotécnicas, estando anos-luz atrás em protocolos efetivos que pudessem trazer resultados imediatos. Neste momento, me propus a trazer à conservação de felídeos selvagens todo o conhecimento avançado adquirido ao longo dos anos pela central genética que possuía (*Novagen*) e por importantes parcerias internacionais de transferência de tecnologia (Prof. Hernan Baldassarre, da McGill University, Canadá, pioneiro na tecnologia de aspiração folicular por laparoscopia e expert em embriões in vitro; e, Prof. Cesare Galli, da Avantea, na Itália, quem produziu o primeiro clone de equinos). Iniciamos com a aspiração de oócitos por laparoscopia (LOPU) em onças-pardas e em seguida, com onças-pintadas. Neste processo, tive a oportunidade de vender minha central genética para assumir a posição de diretor técnico-comercial na subsidiária brasileira da maior empresa do mundo de biotecnologia reprodutiva, a IMV Technologies. E principalmente, conhecer pessoas incríveis no meio da conservação e consolidar um fantástico grupo de pesquisas denominado Reprocon (Reproduction for Conservation), que se tornou uma OSCIP denominada Instituto Reprocon. O grupo nasceu com uma enorme responsabilidade de fazer acontecer na reprodução de animais selvagens, com ênfase nos felídeos neotropicais e é composto por pesquisadores com know-how em reprodução de selvagens e animais de produção, permitindo o intercâmbio de conhecimentos.

(C.M.): Diga-nos, por favor, que papel ocupa a genética no sucesso de suas pesquisas com biotecnologias reprodutivas em animais selvagens?

(P.N.J.N.): Uma das justificativas para o desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas é a manutenção da diversidade genética da espécie em questão. Com isto, através destas ferramentas reprodutivas (ex.: inseminação artificial, transferência de embriões) podemos manter viáveis populações com a utilização direcionada do material genético (ex.: sêmen, embriões) conforme a composição genética e a estrutura das populações em diferentes regiões ou biomas. Nosso grupo trabalha especificamente com as biotecnologias reprodutivas e depende do trabalho sinérgico com as equipes que trabalham com genética da conservação de cada espécie em questão.

(C.M.): O que se sabe no Brasil sobre genética da onça-pintada e por que isso é importante para o bicho e para nós, humanos, independentemente de onde vivemos? Você percebe uma equidade nessas pesquisas em todos os biomas? Se não, o que identifica como fatores limitantes para que isso aconteça (recursos humanos, financeiros, características ambientais, aspectos institucionais, vontade e reconhecimento da relevância)?

(P.N.J.N.): Nos últimos anos o grupo liderado pelo Prof. Eduardo Eizirik, responsável pelo Laboratório de Biologia Genômica e Molecular da Escola de Ciências da Saúde e da Vida da PUC-RS tem revelado importantes descobertas em relação à diversidade genética das onças-pintadas. Gostaria de ressaltar o artigo publicado recentemente, intitulado "Large-scale assessment of genetic diversity and population connectivity of Amazonian jaguars (*Panthera onca*) provides a baseline for their conservation and monitoring in fragmented landscapes" (Lorenzana et al., 2019), que trouxe informações inéditas sobre a genética populacional da onça-pintada na floresta amazônica, comparada com exemplares da Mata Atlântica e do Pantanal. Os resultados deste trabalho indicam que a Amazônia é um reduto criticamente importante para a espécie com uma população panmítica altamente diversificada, enquanto na Mata Atlântica, fragmentos isolados estão cada vez mais sujeitos a distúrbios antrópicos. Estes fatos têm implicações importantes no planejamento da conservação da onça-pintada e conseqüentemente, permitem o direcionamento de acasalamentos assertivos para a conservação de tal população. A constituição de um banco de dados genético da onça-pintada, contendo informações de indivíduos *in situ* de diversos biomas, assim como de animais *ex situ* permitirão que, em cada situação, o melhor acasalamento no ponto de vista genético seja realizado, permitindo gerar animais de interesse genético e conseqüentemente, a redução da consanguinidade em populações isoladas. Quando tratamos de animais *in situ* entre diferentes biomas, não há uma equidade de pesquisas sendo desenvolvidas de maneira geral. Mas atribuo a responsabilidade disso à dificuldade de trabalho e às diferenças na densidade

populacional em cada bioma. É muito mais fácil trabalhar com animais in situ no Pantanal, onde há uma alta densidade em determinados locais, diferente da Mata Atlântica ou Caatinga, que exigem um esforço muito maior de captura. Nosso grupo publicou recentemente em detalhes a técnica de laço utilizada para a captura de grandes felídeos brasileiros em diferentes biomas como Practical Tools (Araújo et al., 2021) e publicaremos em breve o comparativo entre os esforços de captura no Pantanal, Mata Atlântica e Caatinga, realizados durante o doutorado do Gediendson Araujo (Reprocon).

(C.M.): E o que não se sabe no Brasil sobre genética da onça-pintada que seja de urgente investigação específica, populacional, e de seus habitats?

(P.N.J.N.): Na minha opinião, muito pouco se conhece sobre a genética dos animais ex situ. Além dos problemas existentes em cativeiro com animais obesos, senis (fora de idade reprodutiva), de origem desconhecida e muitas vezes, fruto de cruzamento de pais de diferentes biomas, a inexistência de um 'stud book' sólido e consistente dificulta a utilização do material genético destes animais. Os zoológicos e criadouros conservacionistas possuem vital importância genética para a conservação da espécie. Porém, enquanto os principais criadouros conservacionistas (NEX – No Extinction e IOP – Instituto Onça Pintada) possuem conhecimento da origem dos animais, nestes mantidos em zoológicos muitas vezes não há tais informações.

(C.M.): Se eu fosse uma pesquisadora atuante na conservação de grandes felinos e desejasse agregar análises genéticas ao estudo populacional em minha região de atuação, que referências eu teria para orientar prioridades de pesquisa? Já existe um networking bem estabelecido e de fácil acesso para os pesquisadores que têm interesse em atuar nessa área?

(P.N.J.N.): Hoje, as avaliações genômicas da onça-pintada são realizadas pelo laboratório liderado pelo Prof. Eduardo Eizirik. Trata-se de uma equipe proativa e de fácil acesso. Para qualquer pesquisador contribuir, é necessária a colheita durante procedimentos in situ ou ex situ de material para realizar as análises genéticas (sangue, pelo ou tecido). Para análises mais construtivas, o melhor material seriam fibroblastos, mas isto depende da produção de tal material por um laboratório de reprodução. O Reprocon recém-estruturou, em parceria com a UFMS, um laboratório que será capaz de receber amostras de tecido para cultivo de fibroblastos, que irão compor o biobanco do Reprocon, e amostras também poderão ser encaminhadas conforme necessidade ao CENAP, e ao grupo de pesquisas do Prof. Eizirik.

(C.M.): O carisma da onça-pintada tem se sobreposto à intolerância de muitos à sua proximidade. Podemos afirmar que existe uma tendência para que esses estudos recebam apoio das instituições de fomento ou até de privados, diante do potencial de conflito com atividades econômicas, como a pecuária, por exemplo?

(P.N.J.N.): Acredito que parte da intolerância é causada pela falta de conhecimento. O pecuarista está disposto a conservar a espécie. Todavia, necessita saber como fazer isto de forma economicamente sustentável. Portanto, não vejo motivos para que ações de conservação da onça-pintada não recebam apoio da iniciativa privada, inclusive da agropecuária. Um bom exemplo é o Certificado Onça-pintada do Instituto Onça Pintada, que comprova a produção sustentável por pecuaristas. Outro exemplo é todo o apoio recebido pelo Reprocon através do programa Catalyst, da IMV Technologies, empresa líder mundial em biotecnologias reprodutivas. Porém, é fundamental que projetos de conservação englobem obrigatoriamente ações de educação ambiental para a coexistência e resolução de conflitos com a agropecuária.

(C.M.): Baseado em sua experiência, como a genética da conservação pode dialogar com outras linhas da pesquisa para enfrentar propositivamente as ameaças que a onça-pintada (e outros carnívoros neotropicais), enfrentam para sobreviver em seus habitats?

(P.N.J.N.): Para a conservação de qualquer espécie, o sinergismo entre diferentes linhas de pesquisa é fundamental. Nada é efetivo de forma isolada. Desta forma, diferentes grupos (ex.: comportamento, monitoramento in situ, educação ambiental, resolução de conflitos, reprodução, genética etc.) devem trabalhar em conjunto para a mesma finalidade. O conceito de Conservação Única (Pizzutto, Colbachini e Jorge-Neto, 2021), ou One Conservation, traz esta forma de visão da conservação.

(C.M.): Diante da possibilidade de tornar-se professor universitário, qual estratégia utilizaria para estimular uma nova geração de pesquisadores na escolha da genética da conservação como linha de pesquisa?

(P.N.J.N.): Quando decidi realizar o mestrado e agora o doutorado, meu objetivo foi tentar contribuir para trazer tecnologias da reprodução para animais selvagens e com isso fazer a diferença no meio científico. Lecionar seria algo extremamente gratificante, mas seria um plano para um futuro distante. Acredito que a atual posição que tenho na iniciativa privada me dá recursos e conhecimentos para contribuir, neste momento, no desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas para a preservação e conservação. Quando meu dia de professor chegar, fomentarei a “Conservação Única”, definida

como uma interconexão entre planos de conservação ex situ e a conservação in situ, as ações humanas sobre o ambiente e as pesquisas de diversas áreas que englobam tal área (Pizzutto, Colbachini e Jorge-Neto, 2021). Com isto, essencialmente a chamada genética da conservação seria também fomentada.

(C.M.): Seu doutorado e sua atuação na Reprocon estão alinhados com o Plano de Ação para a Conservação dos Grandes Felinos, do ICMBio?

(P.N.J.N.): O desenvolvimento de técnicas de reprodução assistida e a reintrodução de exemplares são englobados como ferramentas cruciais para aumento de conhecimento no Plano de Ação Nacional para Conservação da Onça Pintada da Mata Atlântica. Ainda assim, o Reprocon sabe da importância do desenvolvimento de tais técnicas para a onça-pintada e outras espécies de felídeos e mantem-se na pesquisa e desenvolvimento de tais biotécnicas. Meu doutorado visava o desenvolvimento de biotécnicas aplicadas às fêmeas, como a inseminação artificial, a produção de embriões in vitro e a transferência destes e, sendo mais ambicioso, obter sucesso na clonagem da onça-pintada. Porém, devido à pandemia de COVID-19 e consequentes restrições de viagens e cancelamentos de voos, as ações atrasaram-se e vi-me obrigado a alterar o projeto, trabalhando também com grandes predadores, mas desta vez aquáticos (criopreservação de sêmen de elasmobrânquios). Independente desta mudança, seguiremos em 2022 com os experimentos que seriam de meu doutorado. Hoje, o Reprocon realiza captura científica para a colheita de sêmen e tecido para cultivo de fibroblastos e colocação do colar de GPS para o monitoramento de onças-pintadas de vida livre no Pantanal, e em auxílio a outras equipes em outros biomas (como a Caatinga e Cerrado). Ainda, realizamos procedimentos de rotina na reprodução de animais in situ nos criadouros científicos NEX – No Extinction, e Instituto Onça Pintada, onde além da colheita de sêmen, realizamos procedimentos nas fêmeas (ex.: inseminação artificial, colheita de oócitos por laparoscopia). Tais materiais, quando criopreservados, são incorporados no biobanco do Reprocon, localizado hoje na UFMS. Lembramos ainda que todos nossos projetos são aprovados pelas Comissões de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul ou da Universidade de São Paulo e são autorizados pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO/ICMBio, do Ministério do Meio Ambiente (MMA) do Brasil.

(C.M.): De que forma o trabalho feito no Brasil com a genética da onça-pintada impacta no seu reconhecimento internacional, por sua contribuição para a ciência e para a conservação e preservação da espécie, em outros grupos com os mesmos objetivos? Acredita que o sucesso destes esforços pode atrair ao Brasil maiores investimentos por parte de instituições estrangeiras, para a proteção de outras espécies da fauna silvestre,

que ecologicamente já estão sob o mesmo “guarda-chuva” da onça-pintada?

(P.N.J.N.): A maior população in situ de onças-pintadas do mundo encontra-se no Brasil, entre 70 e 80% dos exemplares. Desta forma, as pesquisas e descobertas sobre a espécie em nosso território resultam em importante conhecimento para a ciência internacional. Ao desenvolver trabalhos com a espécie, conseqüentemente obtemos descobertas e novos conhecimentos. Um exemplo foi descobrir que a ovulação na espécie pode ser induzida por estímulos sensoriais conseqüentes da presença do macho e não apenas pelo estímulo mecânico do pênis no assoalho vaginal (Jorge-Neto, Luczinski, et al., 2020). Foi reportado também que a anestesia com medetomidina pode causar sopro cardíaco em onças-pardas e pintadas, porém sem conseqüências clínicas (Luczinski et al., 2020). Por último, um reporte de caso da primeira ocorrência de criptorquidismo em uma onça-pintada (e de vida livre) (Jorge-Neto, Silva, et al., 2020) necessitará da análise genética do exemplar e população regional, visando elucidar se tal patologia possui caráter hereditário ou não nesta espécie.

(C.M.): Pensando especificamente no bioma Caatinga e em diversas espécies ali ameaçadas, como vislumbra que a pesquisa com genética poderia seduzir empreendimentos que margeiam unidades de conservação, como os parques eólicos, solares ou mineradoras, para que adotem comportamentos corporativos favoráveis à proteção das espécies e de seus habitats?

(P.N.J.N.): A Caatinga atualmente está na minha lista de desejos de local a conhecer. Hoje, com o conhecimento no bioma reportado por outros membros do Reprocon, sei que além dos cenários exuberantes e do patrimônio ecológico único, é o mais desafiador bioma brasileiro para os trabalhos de campo. Com uma exploração extrativista pela população local, que muitas vezes se utiliza da caça como forma de subsistência, e ainda um ambiente naturalmente hostil às espécies nativas que percorrem grandes distâncias em busca de alimento e água, este bioma necessita de uma especial atenção. Estes fatos, sob o meu olhar, são pontos que devem ser considerados pelos empreendimentos corporativos. A conservação das espécies nativas da Caatinga é fundamental para a manutenção deste bioma e essencial para a população local. As grandes corporações sabem da importância de ações sociais no meio ambiente no qual estão inseridas. E ações ambientais que refletem positivamente na sociedade também são ações sociais.

(C.M.): Finalmente, Pedro, sugira como popularizar o conhecimento gerado pela genética da conservação para que a interação com a sociedade seja efetiva e a interdisciplinaridade se faça mais presente em nossas instituições.

(P.N.J.N.): Acredito na importância do compartilhamento de dados sobre animais selvagens. De uma simples observação atípica ao mais complexo experimento. Infelizmente as revistas científicas recusam trabalhos com animais selvagens argumentando sempre acontecer com uma amostra estatisticamente pequena. A verdade é que, em animais selvagens ameaçados de extinção, muitas vezes é impossível a obtenção de amostras maiores (ex.: onça-pintada na Caatinga). Ao mesmo tempo, existe uma cobrança de publicação sobre os pesquisadores, levando-os muitas vezes a buscarem temas ou experimentos mais fáceis de serem publicados. Definitivamente, a genética da conservação está entre os temas mais complexos para serem estudados. Felizmente, o Journal of Threatened Taxa é uma opção recente para a publicação destes dados em forma de notas ou short communication, permitindo compartilhar achados únicos com a comunidade científica. Portanto, o primeiro ponto para a popularização dos conhecimentos gerados pela genética da conservação seria a conscientização dos editores e revisores de periódicos científicos de alto impacto para a dificuldade de amostras maiores em populações ameaçadas de extinção. Outro ponto é a necessidade de trabalhos em conjunto entre as diferentes linhas de pesquisa: muitas vezes amostras importantes não chegam aos grupos de genética por falta de conhecimento ou comunicação das equipes que atuam na lida de animais selvagens, tanto in situ quanto ex situ. Por último, faz-se necessário que projetos de pesquisa “guarda-chuva” englobem sempre a participação de grupos de trabalho que pesquisem a genética da conservação, de forma a obter recursos financeiros para a execução de avaliações e exames genéticos.

Referências

- ARAUJO, G. R. et al. Use of foot snares to capture large felids. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 12, n. 2, p. 322–327, 2021. DOI 10.1111/2041-210X.13516
- JORGE-NETO, P. N.; LUCZINSKI, T. C.; ARAÚJO, G. R. DE; SALOMÃO JÚNIOR, J. A.; TRALDI, A. DE S.; SANTOS, J. A. M. DOS; REQUENA, L. A.; GIANNI, M. C. M.; DECO-SOUZA, T. DE; PIZZUTTO, C. S.; BALDASSARRE, H. Can jaguar (*Panthera onca*) ovulate without copulation? *Theriogenology*, v. 147, p. 57–61, 2020. DOI 10.1016/j.theriogenology.2020.02.026
- JORGE-NETO, P. N.; SILVA, M. C. C. DA; CSERMAK-JÚNIOR, A. C.; SALMÃO-JÚNIOR, J. A.; ARAÚJO, G. R. DE; OLIVEIRA, G. DE; LEUZINGER, L.; PIZZUTTO, C. S.; DECO-SOUZA, T. DE. Cryptorchidism in free-living jaguar (*Panthera onca*): first case report. *Animal Reproduction*, v. 17, n. 4, 2020. DOI 10.1590/1984-3143-ar2020-0555
- LORENZANA, G.; HEIDTMANN, L.; HAAG, T.; RAMALHO, E.; DIAS, G.; HRBEK, T.; FARIAS, I.; EIZIRIK, E. Large-scale assessment of genetic diversity and population connectivity of Amazonian jaguars (*Panthera onca*) provides a baseline for their conservation and monitoring in fragmented landscapes. *Biological Conservation*, v. 242, n. November 2019, p. 108417, 2020. DOI 10.1016/j.biocon.2020.108417
- LUCZINSKI, T. C.; ARAÚJO, G. R. DE; SILVEIRA, M. F.; KIRNEW, M. D.; NAVARRETE, R. A.; SALOMÃO-JR, J. A.; REQUENA, L. A.; SANTOS, J. A. M. DOS; KOSHIYAMA, M. H.; PIZZUTTO, C. S.; JORGE-NETO, P. N. Medetomidine may cause heart murmur in Cougars and Jaguars: case report. *Journal of Threatened Taxa*, v. 12, n. 14, p. 17000–17002, 2020. DOI 10.11609/jott.6098.12.14.17000-17002
- PIZZUTTO, C. S.; COLBACHINI, H.; JORGE-NETO, P. N. One Conservation: the integrated view of biodiversity conservation. *Animal Reproduction*, v. 18, n. 2, p. e20210024, 2021. DOI 10.1590/1984-3143-AR2021-0024

Cláudia Sofia Guerreiro Martins: Engenheira Agrônoma com especialização em Agronomia Tropical, pelo Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa (ISA/UL) (2004). Mestre e Doutora em Ecologia Aplicada, pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) (2008, 2020). Atuou por três anos junto ao Ministério do Meio Ambiente, com políticas públicas, coordenação de projetos e cooperação internacional, em educação ambiental (2008). Atua desde 2019 como Pesquisadora em Ciências da Terra, no Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (NEMA/UNIVASF), Petrolina, PE, com prevenção à desertificação nas vilas produtivas rurais do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), e mediação de conflitos socioambientais em unidades de conservação federais. É pesquisadora associada do Instituto Pró-Carnívoros. Co-fundou o Programa Amigos da Onça: Grandes Predadores e Sociobiodiversidade na Caatinga, no qual atuou até 2021.



Pedro Nacib Jorge Neto: graduado em Medicina Veterinária, com MBA em Agronegócios (ESALQ/USP), Mestrado em Reprodução Animal (FMVZ/USP) e aprimoramento em Reprodução e Processamento de Sêmen na Austrália. Atualmente realiza doutorado em reprodução animal (PPGRA-FMVZ/USP), especialização em Gestão de Projetos (FIA) e ocupa a posição de Diretor Técnico-Comercial da IMV Technologies Brasil. É pesquisador do Instituto Reprocon, ocupando também a posição de Presidente Adjunto.

Conhecer a história pessoal e o percurso profissional de pesquisadores em áreas do conhecimento como a Genética difundem a ciência brasileira do mais alto nível e estimulam a curiosidade intelectual de futuros pesquisadores, favorecendo a formulação de novas questões de pesquisa, visando a aplicação dos princípios, métodos e objetivos científicos à conservação da vida silvestre, com foco em espécies ameaçadas e seus habitats.

ENTREVISTA