



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

IDENTIFICAÇÃO DO DOURADO *Salminus franciscanus* Lima & Britski, 2007 ATRAVÉS DE VARIÁVEIS MORFOMÉTRICAS

Helen Jamille F. Silva-Alves¹; Waldney P. Martins²; Ana M. Manjarrés-Hernández³

UFGD/FCA – Caixa Postal 533, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail: helenjamille08@gmail.com

¹Mestranda da pós-graduação em Zootecnia da UFGD e bolsista da CAPES. ²Laboratório de Ecologia e Comportamento de Mamíferos, Departamento Geral de Biologia, Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Minas Gerais, Brasil. ³Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI), Universidad Nacional de Colombia, Leticia, Colombia.

RESUMO

A região Neotropical se destaca mundialmente por possuir o maior número de espécies de peixes de água doce. Dentre elas o Dourado (*Salminus franciscanus*) que, apesar de ser um peixe conhecido há séculos, sua taxonomia só foi descrita de forma correta recentemente. Para resolver problemas taxonômicos alguns autores fazem o uso de métodos estatísticos que trabalham com probabilidades e caracteres morfométricos e merísticos são ferramentas poderosas para medir a singularidade e as relações entre as espécies de peixes. O programa IPEz utiliza 32 variáveis para identificar um tipo específico de peixe através de variações morfométricas. O objetivo geral desse trabalho foi identificar a espécie *S. franciscanus* através de uma metodologia estatística de classificação com caracteres morfométricos usando como base comparativa o *S. affinis*. Durante o mês de outubro de 2012 foram coletados 10 indivíduos de Dourado (*S. franciscanus*) no rio São Francisco, mensurados as medidas morfométricas e feitas as árvores de classificação. Através dos resultados, verificou-se que a medida 26, comprimento da nadadeira caudal, separa a espécie *S. franciscanus* de *S. affinis*. Essa mesma característica foi observada em um recente estudo de taxonomia de *S. franciscanus*, corroborando o resultado encontrado. Isso demonstra que o método estatístico de classificação baseado em dados morfométricos é tão eficaz quanto o método tradicional de classificação. Pode se concluir que a metodologia estatística de classificação, a mesma que é utilizada no programa IPEz, é capaz de diferenciar *S. franciscanus* de *S. affinis*.

Palavras-chave: Árvores de classificação e regressão, peixe, characiformes.

INTRODUÇÃO

A região Neotropical se destaca no âmbito mundial por possuir o maior número de espécies de peixes de água doce. Dentre elas o Dourado *S. franciscanus* é o segundo maior piscívoro da bacia do rio São Francisco e apesar de ser um peixe conhecido há séculos, sua taxonômica só foi descrita corretamente por Lima & Britski em 2007.

Dada a semelhança acentuada entre as espécies de *Salminus*, sua classificação foi repetidamente discutida na literatura para lidar com a taxonomia do grupo (Steindachner, 1880; Géry & Lauzanne, 1990). Porém a diferença de taxa aparentados morfológicamente parece ser reconhecível só para especialistas, assim é quase impossível alcançar a correta identificação por outros públicos menos especializados.

Para resolver problemas taxonômicos alguns autores fazem o uso de métodos estatísticos que trabalham com probabilidades e os caracteres morfométricos e merísticos são ferramentas poderosas para medir a singularidade e as relações entre as espécies de peixes (Manjarrés-Hernández, 2010). Por esta razão, a análise desses caracteres tem sido amplamente utilizada pelos cientistas para diferenciar entre as várias espécies e entre diferentes populações dentro de uma espécie (Foote, 1997; Cadrin, 2000; Wainwright, 2007).

No estudo realizado por Guisande *et al.* (2010) foi determinado que a variação morfométrica entre espécies de peixes permite a identificação taxonômica automatizada das espécies a partir do uso do programa especialista IPEZ. O número de variáveis morfométricas necessárias para a identificação varia entre as diferentes ordens, mas não são necessárias mais do que 32 variáveis para identificar um tipo específico de peixe (Guisande *et al.*, 2010).

Assim, o objetivo desse trabalho foi identificar a espécie *S. franciscanus* através de uma metodologia estatística de classificação com caracteres morfométricos usando como base comparativa o *S. affinis*.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta foi realizada na bacia do rio São Francisco durante o mês de outubro de 2012. Foram realizadas duas coletas de espécimes de Dourado (*Salminus franciscanus*) no rio São Francisco em duas localidades, no município de Três Marias e no município de São Francisco. Em ambas as localidades esperou-se que os pescadores locais chegassem nos desembarcadouros com os peixes e autorizassem a coleta das medidas morfométricas.

Para cada espécime foram realizadas 32 medidas morfológicas externas (Figura 1) utilizando um paquímetro digital. Todas as medidas foram padronizadas pelo comprimento do peixe, o que evita o efeito do tamanho das espécimes.

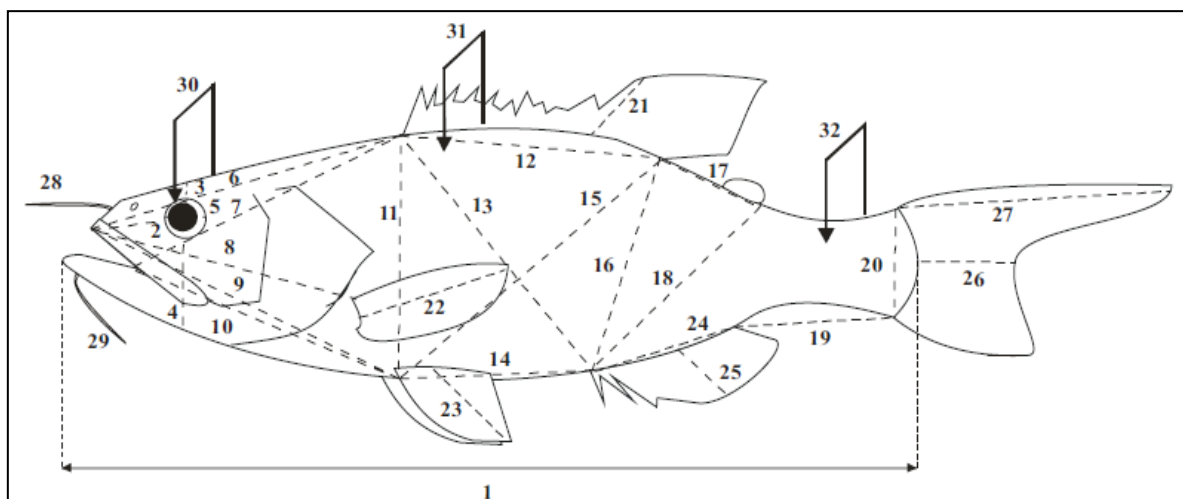


Figura 1. Variáveis morfométricas. M1: Comprimento padrão. M2: Distância do início da boca considerando o centro do pré-maxilar a borda do olho. M3: Distância perpendicular da borda superior do olho ao perfil superior. M4: Distância perpendicular da borda inferior do olho ao perfil inferior. M5: Diâmetro máximo da cavidade orbital. M6: Distância do início da boca considerando o centro do pré-maxilar ao início da nadadeira dorsal. Zero se não tiver dorsal. M7: Distância da comissura da boca ao início da nadadeira dorsal. Zero se não tiver dorsal. M8: Distância do início da boca considerando o centro do pré-maxilar à inserção superior da nadadeira peitoral. M9: Distância do início da boca considerando o centro do pré-maxilar à inserção superior da nadadeira pélvica. M10: Distância da comissura da boca à inserção superior da nadadeira pélvica. M11: Distância do início da nadadeira dorsal à inserção superior da pélvica. M12: Longitude da base da dorsal considerando as nadadeiras e as pínulas. M13: Distância do início da nadadeira dorsal ao início da nadadeira anal. Zero se não houver alguma das duas nadadeiras. M14: Distância do início da nadadeira pélvica ao início da nadadeira anal. Zero se não houver alguma das nadadeiras. M15: Distância do final da última dorsal ou pínula ao início da pélvica. Zero se não houver alguma das duas nadadeiras. M16: Distância do final da última nadadeira dorsal ou pínula ao início da anal. Zero se não houver alguma das duas nadadeiras. M17: Distância do final da última nadadeira dorsal ou pínula ao final da adiposa. Zero se não houver uma das duas nadadeiras. M18: Distância do final da nadadeira adiposa ao início da nadadeira anal. Zero se não houver alguma das duas nadadeiras. M19: Distância do final da nadadeira anal à base da caudal. Zero se não houver alguma das duas nadadeiras. M20: Largura da nadadeira caudal em sua base. M21: Comprimento do rádio maior da nadadeira dorsal incluindo os rádios modificados. M22: Comprimento do rádio maior da nadadeira pélvica incluindo os rádios modificados. M23: Comprimento do rádio maior da nadadeira anal incluindo os rádios modificados. M24: Comprimento da base do conjunto das nadadeiras anais incluindo os rádios modificados nas espinhas e pínulas. M25: Comprimento do rádio maior ou pínula da nadadeira anal incluindo os rádios modificados. M26: Distância do início da nadadeira caudal em sua parte média até o extremo distal da nadadeira. M27: Comprimento do rádio maior da nadadeira caudal incluindo os rádios modificados. M28: Comprimento dos barbilhões superiores (maxilares e nasais). Escolhe-se o mais comprido. M29: Comprimento dos barbilhões inferiores (mentonianos). Escolhe-se o mais comprido. M30: Largura interorbitária. M31: Largura na parte central do corpo, tomando como referência o comprimento padrão. M32: Largura na parte média do pedúnculo. Zero se não tiver pedúnculo.

Foram usados árvores de classificação e regressão (CARTs) para identificar as variáveis morfométricas que são descritas na Figura 1, as quais são as variáveis que melhor discrimina as famílias, gêneros e espécies de peixes no Programa Ipez (Guisande *et al.*, 2012).

Para testar a capacidade de identificação de espécies por meio de suas proporções morfométricas externas foram selecionadas de árvores de complexidade variável e escolheu a árvore que produz o menor erro de predição. Tendo identificado quais foram as medidas que discriminaram cada categoria taxonômica, foram testados com novos indivíduos a probabilidade de haver ou não uma categoria em particular. Posteriormente, foi obtido a porcentagem de indivíduos corretamente identificados para cada nível taxonômico requerido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A árvore de classificação obtida para o gênero *Salminus* mostrou que todos os indivíduos analisados são agrupados 100% dentro das espécies (*S. affinis* e *S. franciscanus*). Houve a separação das espécies devido ao comprimento da nadadeira caudal, medida 26, demonstrada na Figura 2 e 3.

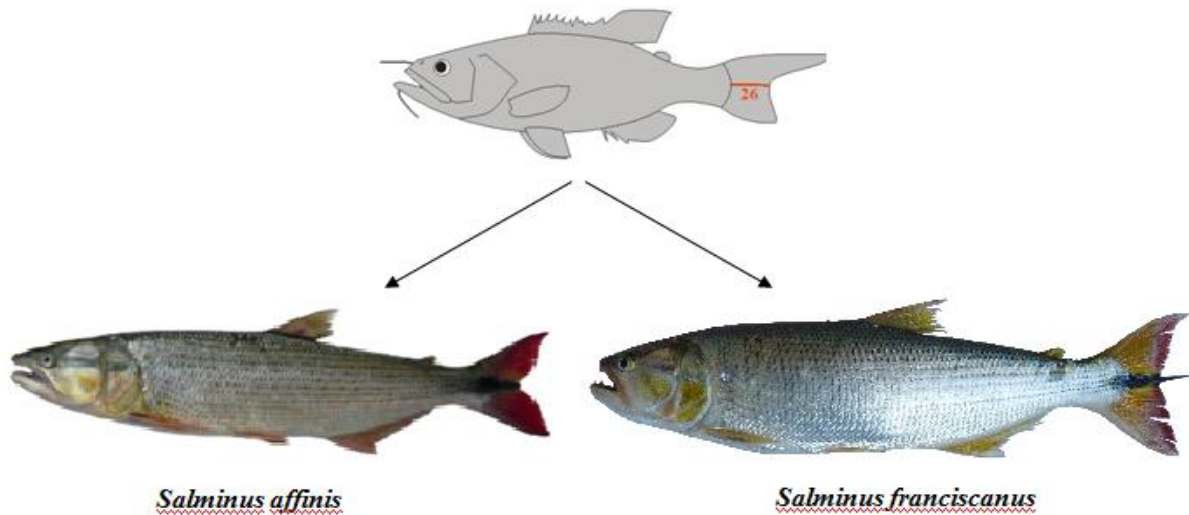


Figura 2. Árvore das duas espécies de *Salminus*, indicando medidas morfológicas que os discriminam.

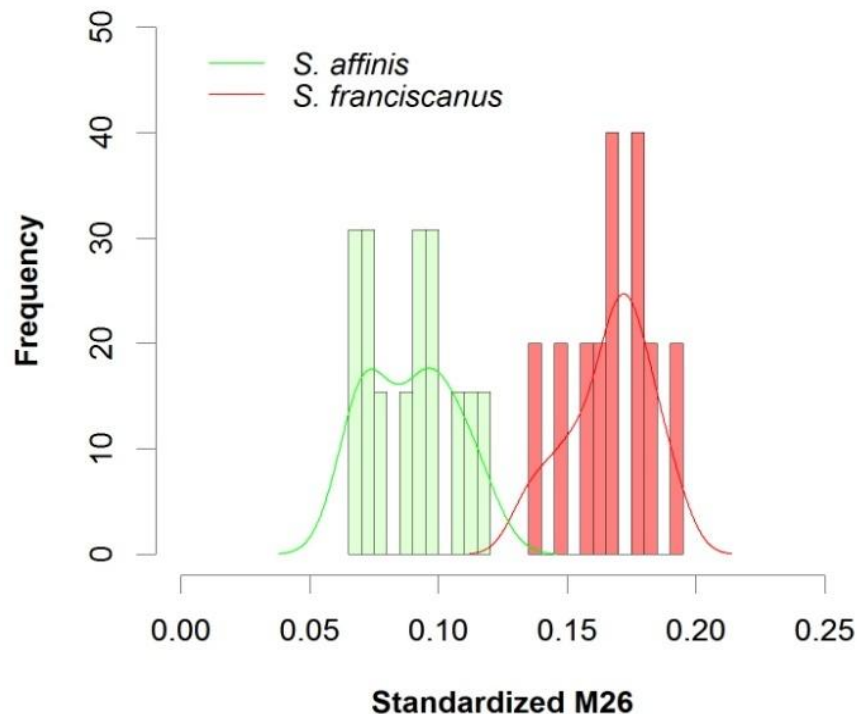


Figura 3. Gráfico de distribuição do comprimento desde o início da nadadeira caudal em sua parte média até o extremo distal da nadadeira (medida 26) padronizada pelo tamanho de cada indivíduo

Cada nó da árvore nos permite inferir não só as características morfológicas que definem cada categoria, mas também as características que diferenciam as espécies (Manjarrés-Hernández, 2010). Os dados obtidos com as CARTs contribuiu para criar o programa especialista IPez que automatizou todas as informações e permite realizar identificações de espécies mais facilmente (Manjarrés-Hernández, 2010).

Das quatro espécies descritas do gênero *Salminus* apenas uma está inserida no banco de dados do IPez: o *S. affinis* que serviu como base para comparação do presente estudo. Steindachner (1880), ao descrever *Salminus affinis* considerou esta espécie muito semelhante à *S. franciscanus* (= *S. cuvieri*, daí o epíteto "affinis").

No presente estudo a medida 26 foi a que separou as espécies *S. franciscanus* e *S. affinis*. Essa medida, que corresponde a distância do início da nadadeira caudal em sua parte média até o extremo distal da nadadeira, é justamente a mesma identificada no estudo de Lima & Britski (2007) que separa as espécies. Isso demonstra que o método estatístico de classificação é tão eficaz quanto o método tradicional de classificação.

A diferenciação entre *S. franciscanus* e *S. affinis* é relativamente fácil tanto morfológicamente quanto no que diz respeito à suas respectivas distribuições geográfica. No entanto, essa aparente facilidade de identificação pode não ser verdade para as demais espécies do gênero. Vale lembrar que a medida 26 foi a considerada válida para a separação entre *S. franciscanus* e *S. affinis*, porém pode não ser válida para a separação entre as demais espécies do gênero.

O resultado deste estudo mostra a importância da metodologia estatística de classificação utilizada no programa IPez com caracteres morfométricos. Essa ferramenta se mostra importante na identificação das espécies de peixes visto que, com pouco conhecimento científico, qualquer um é capaz de diferenciá-las, desde que se conheçam as 32 medidas necessárias para a obtenção do índice de separação das espécies.

O presente estudo demonstrou que é possível diferenciar as espécies *S. franciscanus* e *S. affinis* através de metodologia estatística de classificação com base em dados morfométricos.

REFERÊNCIAS

CADRIN, S.X. Advances in morphometric identification of fishery stocks. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, 10: 91-112, 2000.

FOOTE, M. The evolution of morphological diversity. **Annual Review Ecology, Evolution and Systematic**, 28, 129–152, 1997.

GÉRY, J.; LAUZANNE, L. Les types des especes du genre *Salminus* Agassiz, 1829 (Ostariophysi, Characidae) due Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. **CYBIUM**, 14(2): 113-124, 1990.

GUISANDE, C.; MANJARRÉS-HERNÁNDEZ, A.; PELAYO-VILLAMIL, P.; GRANADO-LORENCIO, C.; RIVEIRO, I.; ACUÑA, A.; PRIETO-PIRAQUIVE, E.; JANEIRO, E.; MATÍAS, J.M.; PATTI, C.; PATTI, B.; MAZZOLA, S.; JIMÉNEZG, S.; DUQUE, V.; SALMERÓN, F. IPez: an expert system for the taxonomic identification of fishes based on machine learning techniques. **Fisheries Research**, 102. (3)240–247pp, 2010.

GUISANDE, C.; PELAYO-VILLAMIL, P.; VERA, M.; MANJARRÉS-HERNANDEZ, A.; CARVALHO, M.R.; VARI, R.P.; JIMÉNEZ, L.F.; FERNÁNDEZ, C.; MARTÍNEZ, P.; PRIETO-PIRAQUIVE, E.; GRANADO-LORENCIO, C.; DUQUE, S.R. Ecological Factors and Diversification among Neotropical Characiforms. **International Journal of Ecology**, vol. 2012, Article ID 610419, 20pp, 2012.

LIMA, F.C.T.; BRITSKI, H.A. *Salminus franciscanus*, a new species from the rio São Francisco basin, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 5(3):237-244, 2007.

MANJARRÉS-HERNÁNDEZ A. Identificación de especies del orden characiformes en dos cuencas colombianas (amazonas y magdalena) a través de una metodología estadística de clasificación. **Maestria en Estudios Amazonicos Universidad Nacional de Colômbia**, 107pp, 2010.

STEINDACHNER, F. Zür Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. **Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Akademie der Wissenschaften**, 42: 55-104, 9 pls, 1880.

WAINWRIGHT, P.C. Functional versus morphological diversity in macroevolution. **Annual Review Ecology, Evolution and Systematic**, 38, 381–401, 2007.