

SF²: Um aplicativo para identificar espécies de peixes do Baixo São Francisco.

Ítalo Lima¹, Henrique Couto¹, Rychard Souza¹, André Almeida¹, André Magno¹, Davy Baía¹

¹Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Av. Beira Rio, S/N, Centro Histórico, Cep: 57200-000, Penedo – AL – Brazil
e-mail: {italo.moura, henrique.melo, rychard.souza, andre.almeida,}@arapiraca.ufal.br
{andre.araujo, davy.baia}@penedo.ufal.br

Abstract. *Fish consumption is increasing, especially with extractive fisheries. However, many consumers find it difficult to identify fish due to a wide variety of species. In this context, this work aims to develop an application to assist fishermen and the general population in the identification of the fish species of the São Francisco River. For this, Artificial Intelligence (AI) as machine learning techniques are applied to create a classifier based on Convolutional Neural Network. The application contains innovative aspects, enabling an individual, with no prior knowledge, to use the application to: (I) recognize and describe the species, (II) inform the approximate size of the fish, (III) indicate nutritional information and (IV) recommend ways to cook the fish. This application introduces evidence of positive impacts in the social, academic and economic areas of the Baixo São Francisco region.*

Keywords: *Rio São Francisco, Species, IA, Convolutional Neural Network.*

Resumo. *O consumo de peixes em cidades ribeirinhas, proporcionado pela pesca extrativista, é algo comum e crescente. Porém, muitos consumidores encontram dificuldades para realizar a identificação das espécies de peixes devido a grande ictiofauna existente. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma aplicação para auxiliar pescadores e população em geral na identificação das espécies de peixes do Baixo São Francisco. Para isto, aplicam-se técnicas da Inteligência Artificial (IA) como aprendizagem de máquina para criar um classificador baseado em Rede Neural Convolutiva. A aplicação contém aspectos inovadores, possibilitando a um indivíduo, sem nenhum conhecimento prévio, utilizar o aplicativo para: (I) reconhecer e descrever a espécie; (II) informar o tamanho aproximado do peixe; (III) indicar informações nutricionais e (IV) recomendar formas de preparo do peixe. Essa aplicação apresentou indícios de impactos positivos nas áreas sociais, acadêmicas e econômicas da região do Baixo São Francisco.*

Palavras-Chave: *Rio São Francisco, Espécies, IA, Rede Neural Convolutiva.*

1. Introdução

Nos últimos anos o consumo de peixes apresentou um crescimento relevante, segundo dados estatísticos do IBAMA ¹. Essas pesquisas demonstram como a pesca extrativa tem

¹Disponível em <https://www.ibama.gov.br/biodiversidade-aquatica/gestao-pesqueira/estatistica-pesqueira>, Data de acesso: 01/02/2019.

se destacado como uma das maiores evoluções em termos de consumo. Porém, alguns consumidores ainda encontram certas dificuldades para identificar as espécies de peixes e suas características nutricionais, devido à grande ictiofauna (conjunto de espécies de peixes que existem em uma determinada região biogeográfica) existente.

Segundo estudos, o Rio São Francisco possui uma ictiofauna gigantesca, sendo o maior rio totalmente brasileiro [Godinho 2003, Soares et al. 2011, Barbosa et al. 2017]. Porém no Baixo São Francisco, que se estende de Paulo Afonso até a foz, em Piaçabuçu, concentra-se um subconjunto da ictiofauna da extensão total do rio.

Estas espécies são trivialmente reconhecidas por pescadores da região com métodos rústicos, como reconhecimento ocular, porém a população externa a este ambiente, dificilmente reconhece as espécies devido à falta de familiaridade. Além disso, com o assoreamento do rio, algumas espécies marítimas já estão sendo encontradas na região, este tipo de peixe não é identificado trivialmente pela população ribeirinha.

Diante desse cenário, é apresentada uma aplicação (APP) que tem por objetivo auxiliar os pescadores e população em geral na identificação de peixes. Intitulada de São Francisco's Fish (SF2), esta solução faz uso de técnicas computacionais para identificar espécies de peixes. Desta forma, um consumidor, sem prévio conhecimento com relação às espécies existentes, pode utilizar esta aplicação para auxiliar na identificação dos peixes e com isso na sua decisão de consumo.

2. Referencial Teórico

O presente trabalho aplica em seu desenvolvimento técnicas de Inteligência Artificial (IA). Tais técnicas, possibilitam que máquinas aprendam com experiências, ajustem-se a novas entradas de dados e executem tarefas como seres humanos [Russell and Norvig 2009]. Desta forma, potencializando os processos de reconhecimento e detecção das espécies.

Aplicou-se a abordagem de Aprendizado de Máquina, técnica de IA, que realiza a análise de dados e automatiza a construção de modelos analíticos, utilizando de aprendizado por exemplos, para identificar padrões e tomar decisões, com o mínimo de intervenção humana [Russell and Norvig 2009]. Outra técnica utilizada é a Rede Neural Convolutacional (*Convolutional Neural Network - CNN*), esta abordagem foi inspirada no processo biológico no processamento de dados visuais, tendo como característica a variação das redes de Perceptrons de Múltiplas camadas, [LeCun et al. 1998, Haykin 2008]. Pode-se verificar a ilustração das etapas na Figura 1.

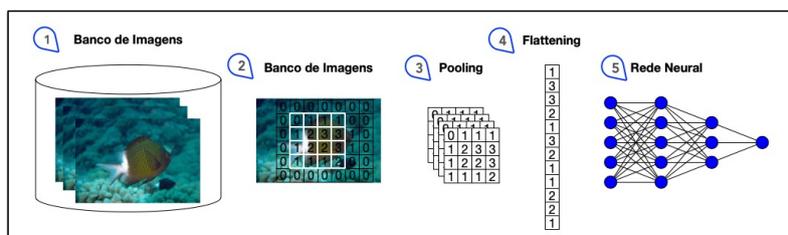


Figura 1. Etapas da criação do classificador aplicando uma CNN.

Na Figura 1 podem ser verificadas todas as etapas de execução da CNN. Inicialmente é realizado um pré-processamento no banco de imagens para identificação das

características de cada espécie, após conclusão desta etapa (1), é realizada a conversão de cada imagem em matriz, utilizando de métodos matemáticos. Estas duas etapas (1 e 2), em conjunto, formam o operador de convolução. Posteriormente na terceira etapa (3), é efetuada uma seleção de características mais relevantes de cada espécie, intitulada de *Pooling*, nesta etapa são eliminados os ruídos (pontos desnecessários) das imagens. Na quarta etapa (4), é realizada uma conversão das matrizes para um vetor, também conhecido como *Flattening*. Por último na quinta etapa (5), é executada a construção da rede neural densa, finalizando o classificador.

3. Metodologia

Na perspectiva de pesquisa, aplicou-se o método descritivo e exploratório. Para isto, realizou-se uma análise para reunir aspectos que fundamentem e possibilitem o desenvolvimento deste projeto.

Para a primeira versão da aplicação, projetou-se o desenvolvimento com duas espécies, para fins de experimentação, utilizou-se um subconjunto do Fish4Knowledge², um banco de imagens (fotos) em diferentes ângulos, totalizando 6276 fotos. Após a verificação e acurácia na identificação destas duas espécies, as versões posteriores irão incorporar novas espécies de acordo com as evidências da pesquisa. Para isto, está sendo criado uma base de imagens para auxiliar nas próximas versões, pois os resultados obtidos por meio das bases utilizadas até o momento, evidencia de forma positiva a utilização do SF².

4. São Francisco's Fish - SF²

O SF² tem como objetivo principal auxiliar a comunidade em: (I) reconhecer e descrever a espécie de peixe; (II) informar o tamanho aproximado do peixe; (III) informações nutricionais e (IV) indicar simples receitas de preparo do peixe. Com isto, possibilitar a acessibilidade das informações de cada espécie.

O classificador aplicado no SF² é desenvolvido na linguagem de programação Python em conjunto com a biblioteca Keras, que é *open source* e utiliza como base o *Tensorflow* para a criação de Redes Neurais. Como isto, é possível desenvolver a solução em dois momentos: (I) Treinamento da CNN em uma máquina com poder de processamento suficiente para a tarefa; (II) A criação da aplicação móvel pré-carregada com o modelo já treinado, evitando o uso excessivo de hardware, e conseqüentemente de bateria, do aparelho do usuário visto que nenhum processamento elevado é realizado no mesmo.

5. Resultados e Discussão

Este trabalho evidenciou uma oportunidade inovadora de criar uma ferramenta para auxiliar o reconhecimento de espécie de peixe, possuindo indícios de impactos positivos em termos sociais, acadêmicos e econômicos da região do Baixo São Francisco.

A Figura 2 ilustra o protótipo da aplicação. Na primeira tela (1) é realizada a captura da imagem e medição aproximada do comprimento do peixe. Já na segunda tela (2) existe a opção de escolhas, que são: informações nutricionais, receitas rápidas e descrição da espécies. Na terceira tela (3), temos um exemplo para escolha informações nutricionais.

²Disponível no site: [//groups.inf.ed.ac.uk/f4k/resources.htm](http://groups.inf.ed.ac.uk/f4k/resources.htm)

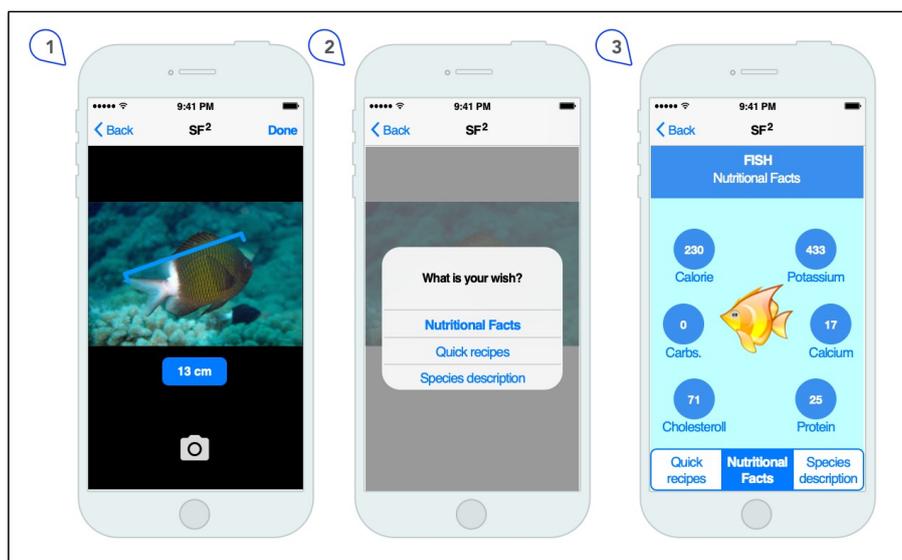


Figura 2. Usabilidade do SF².

6. Considerações Finais

A ferramenta São Francisco's Fish(SF2) encontrar-se em processo de desenvolvimento dentro do centro de pesquisa da Universidade Federal de Alagoas, com participação de pesquisadores de áreas como computação, engenharia de pesca e inovação, agregando um alto valor de conhecimento multidisciplinar. Em termos de perspectiva inovadora, trata-se de uma nova ferramenta para identificação de espécies de peixes, adicionando descrição da espécie, informações nutricionais e indicando receitas de preparo. Desta forma, tornado a ferramenta essencial para auxiliar a comunidade que possui alguma relação com o comércio ou compra de peixe da região. Nas próximas etapas deste projeto, será ampliado o banco de imagens com novas espécies. Além disto, serão analisados possíveis colaboradores e parceiros para este projeto, como por exemplo, da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF).

Referências

- Barbosa, J. M., Soares, E. C., Cintra, I. H. A., Hermann, M., and Araújo, A. R. R. (2017). Perfil da ictiofauna da bacia do rio são francisco. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 5:70–90.
- Godinho, H. P. (2003). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. PUC/MG.
- Haykin, S. O. (2008). *Neural Networks and Learning Machines (3rd Edition)*. Pearson.
- LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., Haffner, P., et al. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11):2278–2324.
- Russell, S. and Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition)*. Pearson.
- Soares, E. C., da Silva Sousa Bruno, A. M., Lemos, J. M., and dos Santos, R. B. (2011). Ictiofauna e pesca no entorno de penedo, alagoas doi:10.5007/2175-7925.2011v24n1p61. *Biotemas*, 24(1).