

Seminário em Tecnologia da Informação do Programa de Capacitação Institucional (PCI) do CTI Renato Archer * XIII Seminário PCI Campinas, outubro de 2023 *

USO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA PREDIÇÃO DE DESEMPENHOS EM INTERFACE DE ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA

Andressa Ipolito Fonseca Zanetti PCI
Serguei Balachov CTI
andressa.fonseca@cti.gov.br

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz referência ao Projeto “Interface de Acessibilidade para Dispositivos Móveis” (IADM), uma ferramenta de interação homem-máquina, cujo objetivo é contribuir com o enfrentamento das pessoas com deficiência física às barreiras digitais de acesso.

Utiliza-se o conceito de Inteligência Artificial, Internet das Coisas (IoT) e Tecnologia Assistiva, no caso a IADM (FREITAS et al., 2023; FREITAS et al., 2022).

A Artificial Neural Network (ANN), do tipo *perceptron*, é o modelo eleito nesta pesquisa para simulação dos dados.

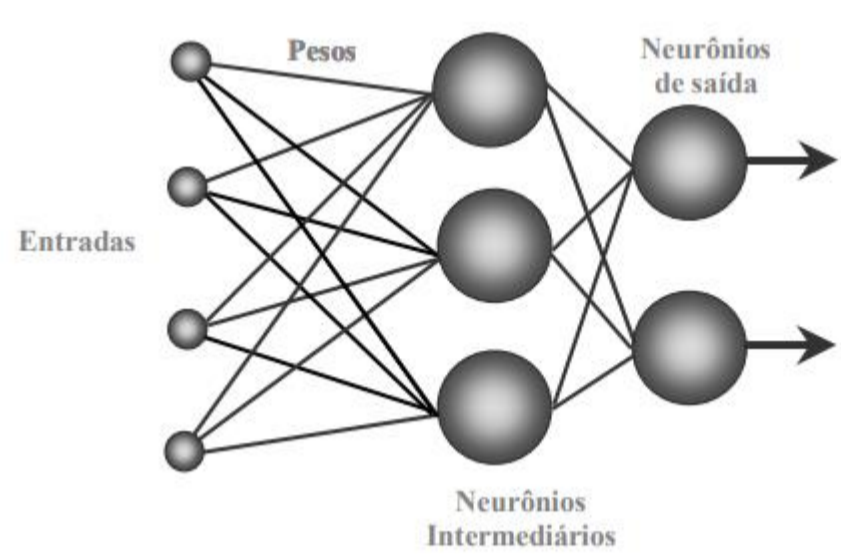


Fig.1. Exemplo dos códigos implementados para análises dos dados. Fonte: Furtado (2019)

Espera-se, a partir do estudo dos dados obtidos, extrair informações de uso individual e promover entendimento sobre o padrão comportamental do uso deste tipo de tecnologia por pessoas com deficiência, afim de desenvolver métodos preditivos para identificação de níveis de desempenhos individuais.



Fig. 2. 1. Tela do Tablet; 2. Periférico acionador; 3. Caixa modelo Patola – BPL100; 4. Pads para sensores capacitivos feitos de manta metálica autoadesiva; 5. Microfone. Fonte: Imagem captada durante o desenvolvimento



Fig.3. Formato do registro de dados da Interface. Fonte: captura de tela.

OBJETIVO

- Geral:** Viabilizar um estudo de implementação de RNA em uma Interface de Acessibilidade para Dispositivos Móveis com a finalidade de determinar padrões e realizar previsões de desempenhos individuais.
- Específicos:** Coletar, processar e analisar os dados da Interface; implementar códigos para análise, determinar classes para a ANN e Simular os treinamentos de ANN com os dados coletados.

MÉTODOS

Pesquisa com abordagem quanti-qualitativa, Comitê de Ética nº 6.095.655. Estudo de viabilidade, testado com pessoas sem deficiência, colaboradores do CTI. Amostra não probabilística intencional.

- Coleta:** 7 testes realizados; protocolo pré estabelecido;
- Pré processamento, Seleção e Mineração dos dados :** unificação, distribuição de frequências, transformação de variáveis, inclusão e remoção de colunas, configuração campo hora, inclusão tempo decorrido, determinação das variáveis de entradas e saídas);
- ✓ **Variáveis de entrada:** Input - Scan - Local_Selection - Symbol - Button - Swipe - Tap - Kbd_bk - Kbd_enter - Kbd_miss;
- ✓ **Variáveis de saída:** Desempenho Cognitivo (DC).

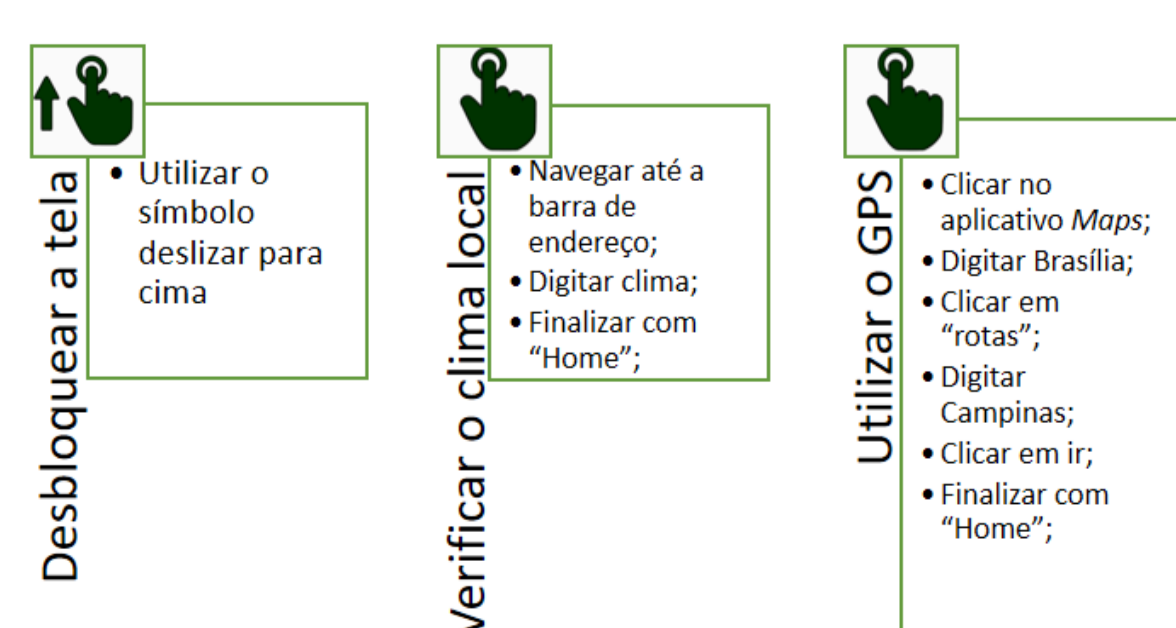


Figura 4. Protocolo utilizado durante os testes. Fonte: elaboração própria.

RESULTADOS

Para as análises foi implementado um software (em Python):

- ✓ Leitura dos dados;
- ✓ Contagem dos inputs/usuário;
- ✓ Verificação de tipos de comandos/usuário (position – keyboard- gesture);
- ✓ Verificação e quantidade de acionamentos/tipos de comandos/usuário;
- ✓ Verificação dos tipos de acionamentos.

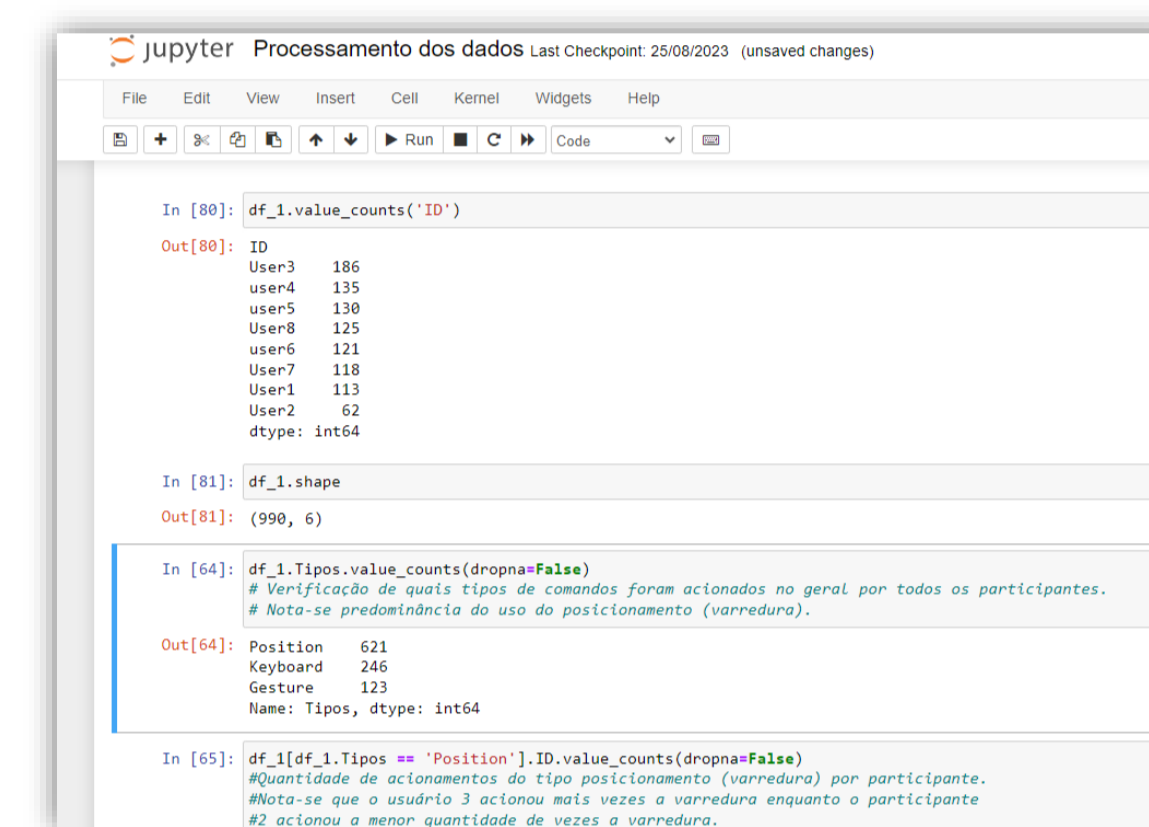


Fig.5. Exemplo dos códigos implementados para análises dos dados. Fonte: Captura de tela.

Dos resultados das simulações de aplicação da ANN obteve-se a seguinte visualização:

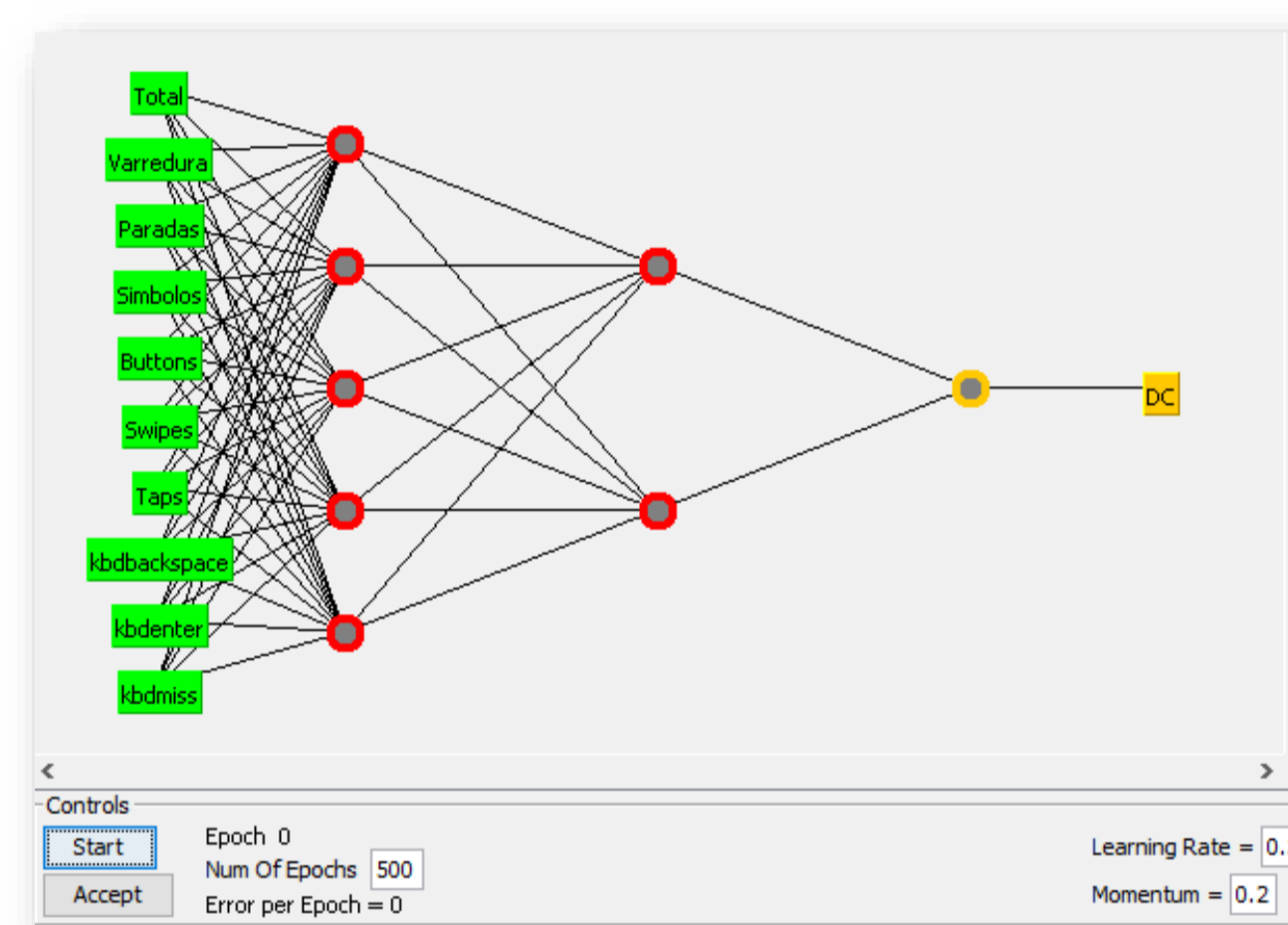


Fig.6. Modelo de ANN – produzida pelo software Weka. Fonte: Captura de tela.

Time taken to build model: 28.03 seconds	
=== Evaluation on training set ===	
Time taken to test model on training data: 0 seconds	
=== Summary ===	
Correlation coefficient	0.9999
Mean absolute error	0.0019
Root mean squared error	0.0025
Relative absolute error	1.1121 %
Root relative squared error	1.1906 %
Total Number of Instances	4

Fig.7. Resultados do treinamento da ANN com o classificador DC.

CONCLUSÕES

- A partir deste estudo de viabilidade é possível afirmar que os dados de uso extraídos da IADM são passíveis de análises e processamentos para aplicação em modelos de ANN, de modo a obter previsões de desempenhos de usuários;
- Adicionalmente, verificou-se que o software *Weka* pode ser um aliado importante no pré processamento de dados;
- Pretende-se utilizar o modelo de ANN *Multilayer Perceptron* para as análises futuras e, complementarmente, implementar códigos para confirmações das análises;
- Pretende-se aumentar as coletas de dados, armazenar os dados em um servidor e permitir análises em tempo real, classificar os resultados com os demais desempenhos previstos (performance, desempenhos motores, de mira e alcance) e posteriormente replicar o estudo com público com deficiência motora, de modo a obter as previsões pretendidas neste grupo populacional.

REFERÊNCIAS

- FURTADO, M. I. V. Redes neurais artificiais: uma abordagem para sala de aula. Ponta Grossa, PR. Atena Editora, p. 19, 2019.
- FREITAS, A. W.; DOS SANTOS, E. A. B.; PEREIRA, L. S. M.; TORTELLI, S. dos P.; FREITAS, M. P.; TEIVE, R. C. G.; FERNANDES, A. M. R. Soluções de tecnologia assistiva baseadas em AIoT - um mapeamento sistemático de literatura. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 60-72, 2023.
- FREITAS, M.P.; PIAI, V.A.; FARIAS, R.H.; FERNANDES, A.M.R.; MORAES ROSSETTO, A.G.; LEITHARDT, V.R.Q. Artificial Intelligence of Things Applied to Assistive Technology: A Systematic Literature Review. *Sensors*, v. 22, n. 21, 2022.