

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE APRENDIZADO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE – TDAH

Guilherme Fonseca da Silva ¹; Murilo Zanini de Carvalho ²

¹ Aluno de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

² Professor da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

Resumo. *A Inteligência Artificial é um tema muito debatido atualmente, por estar presente em diversas áreas, como saúde, sistemas de compras, recomendação de filmes, entre outros. Dada sua relevância, o objetivo principal do trabalho foi construir um conjunto de dados que possibilite a aplicação de técnicas de inteligência artificial no auxílio de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, TDAH, durante seus estudos nas primeiras interações com operações matemáticas fundamentais. Para realizar essa tarefa, um sistema de coleta de dados foi construído para armazenar as informações dos usuários. Uma rede neural foi treinada com dados coletados do usuário. A saída da rede foi estabelecida como a porcentagem de concentração do usuário, sendo este critério estabelecido pelo autor com a análise dos dados. A construção do conjunto de dados foi realizada com sucesso e as primeiras implementações da rede também foram concluídas.*

Introdução

O Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é um transtorno neurobiológico que aparece na infância e frequentemente acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Os sintomas são desatenção, inquietude e impulsividade. Ainda segundo a ABDA, o transtorno afeta de 3 a 5% das crianças, sendo que 80% delas têm grandes chances de continuar na adolescência, interferindo diretamente em toda a vida escolar do indivíduo (LEME, 2019).

Contudo, segundo relatos de pessoas que sofrem com o distúrbio ou de profissionais da área da saúde especializados no assunto, muitas famílias não fazem o tratamento correto e no tempo certo devido à falta de conhecimento sobre a doença. Isso faz com que a criança seja vista como incapaz de render na escola igual às outras, se sinta “menos inteligente” que os outras e até seja considerada uma criança desatenta por opção. A verdade é que a criança com TDAH tem a mesma capacidade de aprender quanto qualquer outra, mas por questões neurológicas a dificuldade para se concentrar é muito maior (SOUZA e OLIVEIRA, 2018).

Velasco (2007) discorre que as Redes Neurais Artificiais fazem parte de um conceito maior chamado de Inteligência Artificial (AI, do inglês *Artificial Intelligence*), que surgiu em meados da década de 1940 ao passo que pesquisadores como McCulloch e Pitts, Hebb e Rosenblatt implementavam os primeiros modelos baseados no cérebro humano. As características do cérebro humano, em especial sua capacidade cognitiva, inspiraram muitos pesquisadores a navegar no campo da neurociência para desenvolver modelos artificiais similares à inteligência humana. O entendimento de uma rede biológica composta por neurônios possibilita a aplicação de Redes Neurais Artificiais na resolução de problemas cognitivos, como aponta Rauber (2018).

Castro e Zuben (2018) definem ainda que uma estrutura neural formada por elementos de processamento, denominados neurônios artificiais, e controlados por reações de entrada e saída formam uma Rede Neural Artificial. Lima (2010) explica que a aplicação de redes neurais está relacionada a problemas que requerem interpretação e aprendizagem, como reconhecimento e análise de imagens, processamentos de sinais e modelagem de sistemas autônomos. O autor ainda aponta que RNAs trabalham apenas com dados numéricos, sendo necessário pré-processamento de entradas não numéricas.

Velasco (2007) destaca ainda que Redes Neurais apresentam diferentes arquiteturas ou topologias, sendo estas relacionadas ao arranjo das unidades de processamento. Assim, a escolha da arquitetura influencia no resultado do treinamento. O autor ainda explica que a rede está dividida em três camadas: de entrada, intermediária e de saída. A primeira recebe os dados e atribui aos pesos de entrada. Na camada intermediária é onde ocorre grande parte do processamento das informações. Por último, na saída uma resposta é gerada e enviada.

Segundo Castro e Zuben (2018), a aprendizagem de um sistema consiste no processo de adaptação da rede a partir de dados de entrada conhecidos. São fornecidos estrutura, tipos de neurônios e funções de ativação para viabilizar a geração de um modelo do sistema. O peso sináptico definido anteriormente exerce papel fundamental na aprendizagem da rede.

Junior (2000) explica que existem diversos tipos de algoritmos de aprendizado e que estes se diferenciam principalmente quanto ao modo de atualização dos pesos. O autor ainda ressalta que há três paradigmas de aprendizado, ou seja, três conjuntos que se referem à interação da rede com o ambiente.

A inteligência artificial (IA) ou *artificial intelligence* (AI) está enraizada na história da humanidade, seja por meios reais ou na ficção das telas do cinema. Além de robôs e máquinas, que são mais fáceis de associar, pois são palpáveis, a IA está presente em objetos que vão desde uma *smart TV* até assistentes virtuais pessoais que auxiliam nas tarefas do dia a dia, como os presentes em *smartphones*. (JONCO, SILVEIRA, 2015)

Dado o contexto apresentado, o objetivo principal do trabalho foi estudar o comportamento de crianças com TDAH e verificar formas de auxiliar no tratamento. Em seguida, desenvolver uma plataforma que possibilite auxiliar no monitoramento da atenção e ajudar no diagnóstico.

Material e Métodos

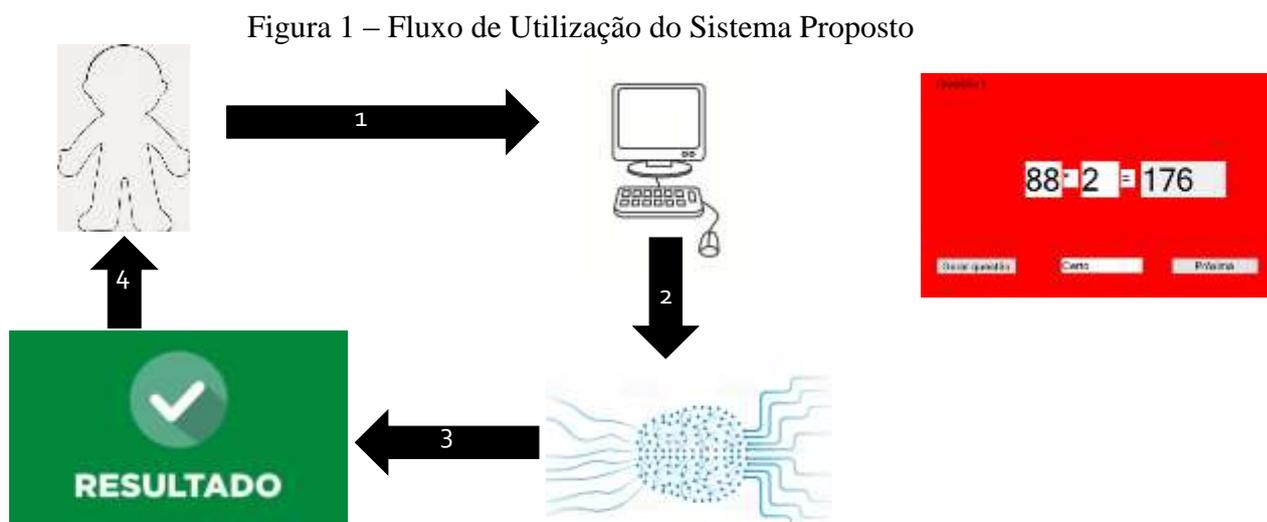
Para alcançar o objetivo principal do trabalho, uma série de objetivos específicos precisou ser elaborada. A primeira delas foi: pesquisar exemplos de plataformas de aprendizado, como Khan Academy, Moodlerooms e outras, para ter uma noção de quais métodos utilizam para fazer uma avaliação escolar, e se pode perceber que o modo mais simples para começar seria através de expressões matemáticas, devido à simplicidade do ponto de vista da programação de trabalhar com equações numéricas.

O próximo passo foi analisar qual idade era melhor para estudar, então educadores de ensino fundamental foram contatados para saber com qual idade seria ideal trabalhar. Durante o período do Ensino Fundamental I os conteúdos apresentados são dados por alguém da área de pedagogia, enquanto que a partir do Ensino Fundamental II as matérias são divididas e ensinadas por diversos professores, cada um com sua especialidade. Dito isso, pode-se concluir que o ideal seria trabalhar com crianças no início do Ensino Fundamental II e, futuramente, expandir para outras matérias e idades afim de poder abranger crianças de todas as idades, já que no caso do TDAH quanto antes o tratamento, melhor.

Após a decisão do tema que seria inicialmente abordado, iniciou-se a análise dos pontos principais da criação do programa: plataforma, linguagens de programação, tipo de algoritmo para criar a Inteligência Artificial, Banco de Dados e outras variáveis. O algoritmo proposto deveria aprender sobre as características do usuário e julgar se ele está ou não prestando a atenção. Dos algoritmos de inteligência artificial estudados, foram escolhidas as Redes Neurais Artificiais.

Os dados selecionados como os de entrada foram: Se o usuário acertou a resposta ou não, o tempo que demorou, a cor de fundo do programa no momento da execução do programa e se ele ou ela possui TDAH ou não. As respostas dos questionamentos são armazenadas em um banco de dados *SQLite*, para então serem direcionadas ao algoritmo da Rede Neural Artificial. Após a análise da entrada, ela é retornada ao ser apresentada para o usuário.

A figura 1 ilustra o fluxo da utilização da aplicação. O usuário interage com a interface proposta no computador (1). Algumas informações devem ser previamente inseridas e as perguntas se iniciam. Com as respostas do usuário, as informações são transmitidas para rede neural e para o armazenamento no banco de dados em *SQLite* (2). A rede neural processa a informação do usuário e apresenta para ele um resultado (3). O usuário, ao receber o feedback de sua participação, pode ou não iniciar um novo teste (4).



Fonte: Autor.

Resultados e Discussão

Os principais resultados obtidos foram sumarizados em:

- Front End pronto gerando uma equação matemática
- Código base da Rede Neural Artificial terminado
- Camadas da Rede Neural Artificial determinadas
- Contato com pedagogos e especialistas
- Direcionamento para expansão para mais assuntos

Visto que a quantidade de crianças que necessitam de um auxílio para o tratamento era muito maior que o esperado, assim como os especialistas no assunto precisam de diagnósticos mais precisos, já que para muitos a doença é “subjetiva”, então com essa pesquisa foi possível perceber que esse projeto ajudará inúmeras crianças, instituições de ensino a melhorar e dar o auxílio necessário para tais alunos e as clínicas especializadas no assunto.

No momento, o programa possui um *Front-End* já elaborado, gerando dois números aleatórios (entre 0 e 99) e um sinal (soma, subtração, multiplicação ou divisão), uma caixa de texto para o usuário inserir sua resposta. Assim que a resposta é inserida, outra caixa de texto aparece com os textos “Certo” ou “Tente Novamente” dependendo da resposta dada. A cada equação nova a cor do plano de fundo é mudada aleatoriamente, e após 30 segundos (o que é o tempo para o usuário realizar aproximadamente 5 questões) o teste se encerra e apresenta os resultados finais.

A Rede Neural Artificial já está pré-programada, e logo será acoplada para a análise do nível de assertividade que o algoritmo alcançará, e caso não seja o ideal, já foi estudado todos os principais códigos (com suas respectivas lógicas e características) caso haja a necessidade de alterar o modelo preditivo.

Por se tratar de um programa que futuramente pode ser avaliado e compilado pelos serviços da Microsoft, foi decidido utilizar o *Microsoft Visual Studio*, um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) que permite utilizar diversas linguagens de programação como *Basic, C, C#, C++, F#, Python* e outras. Ainda com o objetivo de utilizar os produtos da Microsoft para a escolha da linguagem, pôde-se realizar a criação de uma aplicação em *Windows Form Application* em *C#*, que possibilitou construir um layout contendo botões, rótulos, caixas de texto e outros dispositivos, semelhantes ao *VBA* do Excel.

A escolha do *Windows Form* foi muito satisfatória quanto o tempo necessário para desenvolvimento. Não foi necessária uma configuração complexa para elaboração do *Front End*. Também houve a consulta de materiais sobre *User Experience* para obter um layout mais limpo e objetivo.

O objetivo de inserir os pontos apresentados por pedagogo, educadores, neurologistas e psicólogos para saber quais variáveis de entrada podem ser acrescentadas no trabalho, ficou como um trabalho futuro. Mas para o início da execução do programa, essas quatro são satisfatórias. Até o momento o objetivo é tentar estabelecer um percentual de quanto de atenção o usuário está aplicando na resolução dos problemas propostos.

Conclusões

Após esse ano de pesquisa, pode-se concluir que os objetivos de determinar as matérias a serem aplicadas, o uso de um código usando Inteligência Artificial e a formatação do *Front End* do programa foram concluídos.

O TDAH afeta mais pessoas do que era esperado no início do trabalho, afirmando a importância de tal pesquisa, e utilizar uma tecnologia como a Rede Neural Artificial para ajudar parece ser o caminho correto. A intenção posterior é começar a fazer os testes em pacientes ano que vem, já que a montagem do programa demorou mais que o esperado, e boa parte do começo do ano foi utilizado para pesquisa sobre o assunto e decidir qual seria o melhor jeito de executar.

Os objetivos a serem concluídos são o teste efetivo da Rede Neural Artificial com uma base de dados sólida, o teste em pacientes para possíveis ajustes e verificar a veracidade do algoritmo para o uso em questão, o acoplamento com o *Microsoft Azure*, para utilizar os recursos da nuvem para realizar o processamento dos dados.

Referências Bibliográficas

ABDA. Associação Brasileira de Déficit de Atenção: <https://tdah.org.br/> Acesso em 20 novembro 2019.

ARAÚJO, E. C. de; “C# e Visual Studio”, 2019. 1ª Edição, Casa do Código.

CASTRO, L. N. de; ZUBEN, F. J. V. Tópico 5: Redes Neurais Artificiais. 2018. DCA/FEEC/Unicamp.

JUNIOR, A. Z. R. . Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informações Geográficas. 2000. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos.

LIMA, R. . Redes Neurais Artificiais Uma abordagem para o problema de Cross- Selling. 2010. Recife: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

RAUBER, T. W. Redes Neurais Artificiais. 2018. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo.

TEIXEIRA,F.; (2014) Introdução e boas práticas em UX Design, 1ª Edição, Casa do Código.

VELLASCO, M. M. B. R. Redes Neurais Artificiais. 2007. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

JONCO, C. M., SILVEIRA, S. C. Hey Siri: Inteligência artificial e a humanização dos assistentes pessoais. 2015. Rio Grande do Sul: Universidade do Vale do Rio dos Sinos.