

DESENVOLVIMENTO DE REDE NEURAL CONVOLUCIONAL PARA PREVISÃO DE ATRASOS ESCOLARES

Lenon Bernardino Bianchin¹

¹ Estudante de Administração na Faculdade Brasileira - Multivix Vitória.

Data de submissão: 05/11/2024

Data de aprovação: 15/11/2024

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo a diminuição e análise dos atrasos dos alunos na Escola Sargento Manoel Raymundo Soares, em Viamão, R. Padre Cacique, 265, por meio de um projeto de tecnologia. Tal projeto consiste em uma rede neural convolucional desenvolvida para analisar os dados dos atrasos durante o ano, utilizando-os para confeccionar uma previsão dos atrasos futuros no ano letivo. Assim, o desenvolvimento desse projeto foi iniciado devido ao fato de que os atrasos dos alunos dessa escola, por serem muito frequentes, prejudicam o aprendizado dos mesmos durante o ano letivo. Visto que ao chegarem mais tarde, esses estudantes perdem as primeiras aulas do dia. Dessa forma, mesmo que eles possam ler sobre a matéria com um colega, a tutoria do professor é perdida, algo que é essencial para a compreensão completa das matérias. Porém, tais descuidos na frequência escolar não afetam somente eles, pois eles acabam afetando os seus pais e as suas vidas financeiras. Por exemplo, alguns pais de alunos possuem cadastro em benefícios governamentais como o Bolsa Família, que podem ser cancelados se os seus filhos terminam o período de 3 meses com uma frequência escolar baixa. Todavia, os métodos atuais para a diminuição dos atrasos não obtiveram resultados significativos, como a comunicação para os pais sobre o número de atrasos. Por conseguinte, esse projeto visa adicionar a possibilidade de informar as crianças e os pais sobre previsões negativas sobre os atrasos. Assim, o projeto possibilita o cálculo de aulas que o estudante ainda irá perder durante o ano, para que seja possível tomar ações remediadoras antes mesmo que essas aulas sejam perdidas. Ademais, o projeto foi realizado pelo autor do presente trabalho, que atua como auxiliar administrativo na escola. Portanto, devido às informações que o projeto disponibiliza, a diminuição desses atrasos devido à conscientização dos responsáveis sobre os futuros efeitos trazidos pelos atrasos previstos pode ser

esperada. No entanto, a ferramenta, por si só, não garante a redução dos atrasos escolares sem uma conscientização adequada dos responsáveis escolares sobre os mesmos. Em síntese, a ferramenta desenvolvida oferece às instituições um recurso de código aberto que facilita o acompanhamento, monitoramento e previsão dos atrasos dos estudantes, gerando dados úteis por meio de IA, possibilitando uma maior conscientização dos responsáveis. Dessa forma, oferecendo uma abordagem inovadora para contribuir positivamente para as unidades de ensino que optarem por utilizar a ferramenta. O código fonte da inteligência artificial desenvolvida neste trabalho está disponível em https://github.com/MrWitzbold/zenunimY_.

Palavras-chave: atraso escolar; rede neural.

ABSTRACT

The objective of the present work is to reduce and analyze the number of student late days at the school Sargento Manoel Raymundo Soares at Viamão, Rua Padre Cacique, Nº 265, through a technology project. This project mainly consists of the development of a convolutional neural network for the analysis of student late days during the school year. As such, using them to create predictions for possible future late days for each learner. The author started this project due to the fact that the delays were causing harm to their learning environment during the year. Due to these delays, they were missing all the first classes each day. Thus, even if they did talk about the missed subjects with their classmates, they missed the teachers' tutoring sessions, which is one of the most important parts of learning, because middle school students don't have as much independence as they are yet to develop during their academic journey. However, these delays don't affect only the children, they also affect their families' financial stability. For example, many of these students' families receive government benefits like Bolsa Família, which can be canceled if they spend 3 months with a school attendance frequency under 75%. But the current methods of reducing the number of late days haven't yielded any results, such as communicating to parents about the incoming cancellation of the government benefits. As such, this project intends on adding the possibility of informing the students as well as their parents about the prediction of future late days and their consequences way ahead of time. The development of the Software in this work allows for the calculation of the

number of classes a student will miss during the year, to allow for remedial actions before the negative consequences for their actions arrive. It is also relevant to explain that the author of this project had permission to obtain and use the data and is currently an administrative assistant at this school as of the date of the publication of this project. In view of the above, the reduction of the number of late days is to be expected. However, this tool cannot lower the amount of late days by itself without the appropriate counseling for parents and their children alike. In summary, the Software developed in the present project makes available for educational institutions a free resource for the analysis, monitoring, and useful data generation for school attendance with AI. The source code for the artificial intelligence developed by the author is open and available at https://github.com/MrWitzbold/zenunimY_.

Key-words: school delay; neural network.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado no presente texto tem como base o fato do Brasil ser um país ainda carente de educação acolhedora e com integração tecnológica, algo que pode ser evidenciado nas estatísticas educacionais do país. Por exemplo, em (IBGE, 2024), foi constatado na Amostra de Domicílios Contínua que entre o grupo etário de 14 a 29 anos, 9 milhões não completam o Ensino Médio. Porém mesmo com o fato dessa estatística ocorrer devido a uma complexa rede de fatores, apenas um fator foi destacado no projeto. Tal fator é o atraso escolar, que está relacionado com a perda de aulas. Assim, esse fator pode gerar frustração nos alunos, ao não entenderem os conteúdos apresentados pelos professores.

Por conseguinte, o projeto de inteligência artificial desenvolvido nesta pesquisa busca expandir a compreensão dos alunos sobre o impacto dos seus atrasos na sua educação. Dessa forma, além de trazer uma integração da escola com uma tecnologia relativamente nova, a inteligência artificial desenvolvida analisa os dados dos atrasos utilizando uma rede neural convolucional baseada no trabalho de C. Neubauer de Princeton para prever futuros atrasos. Porém, o diferencial no presente desenvolvimento da mesma é o fato de que foi desenvolvida sem a ajuda de bibliotecas normalmente utilizadas para criar inteligências artificiais, ou seja, ela

depende apenas do próprio código para funcionar. Dessa forma, permitindo que a sua confecção seja compreendida de forma mais profunda. Assim, esse sistema permite não apenas a análise dos impactos negativos já causados pelos atrasos, mas também permite prever e impedir futuros impactos. Diante do exposto, no texto abaixo está explicitado todo o desenvolvimento conceitual e técnico do trabalho, demonstrando como é possível atingir tais objetivos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa da inteligência artificial ZenunimY foi iniciado com a observação do problema dos atrasos ocorrendo na escola. Em virtude disso, a primeira etapa foi a coleta de dados, todos os dias, foram anotados os nomes, turmas e horários dos atrasos dos alunos. Por conseguinte, para uma análise mais detalhada dos registros, foi necessária a digitalização de forma manual dos registros, pois foram feitos em manuscrito. Tais registros foram feitos em um arquivo de texto simples e no formato “nome;turma;dia/mes/ano;minutos de atraso;atrasos”, para facilitar a futura implementação no Software desenvolvido. Assim, após o desenvolvimento de um programa separado em Python, foi possível analisar as quantidades de minutos da maioria dos atrasos e quais grupos de estudantes que mais contribuíram para a lista de atrasos. Além disso, é importante ressaltar que a coleta dos dados necessários para essa pesquisa e o seu processamento foram feitos na escola. Portanto, está detalhado neste texto o desenvolvimento técnico da inteligência artificial e dos algoritmos básicos de processamento de dados utilizados.

O software desenvolvido para a análise de dados e processamento pela inteligência artificial desenvolvida depende da interação com o usuário para a solicitação de dados e envio de comandos. Por consequência, foi desenvolvida uma interface baseada na web para esses propósitos.

Figura 1 – Captura de tela da interface

The screenshot displays the Zenunim Y interface, which features a central logo of an owl with glasses and the text 'E.M.E.F Sargento Raymundo'. Below the logo, there are two main sections. The first section contains a registration form with input fields for 'Nome do aluno', 'Turma', 'Data', and 'Minutos', followed by a 'Registrar' button. The second section contains a prediction form with input fields for 'Nome do aluno' and 'Turma', followed by a 'Puxar atrasos' button. At the bottom, there is a 'Treinar ZenunimY' button and a 'Prever' button. The word 'Resultado:' is displayed in red text below the 'Prever' button.

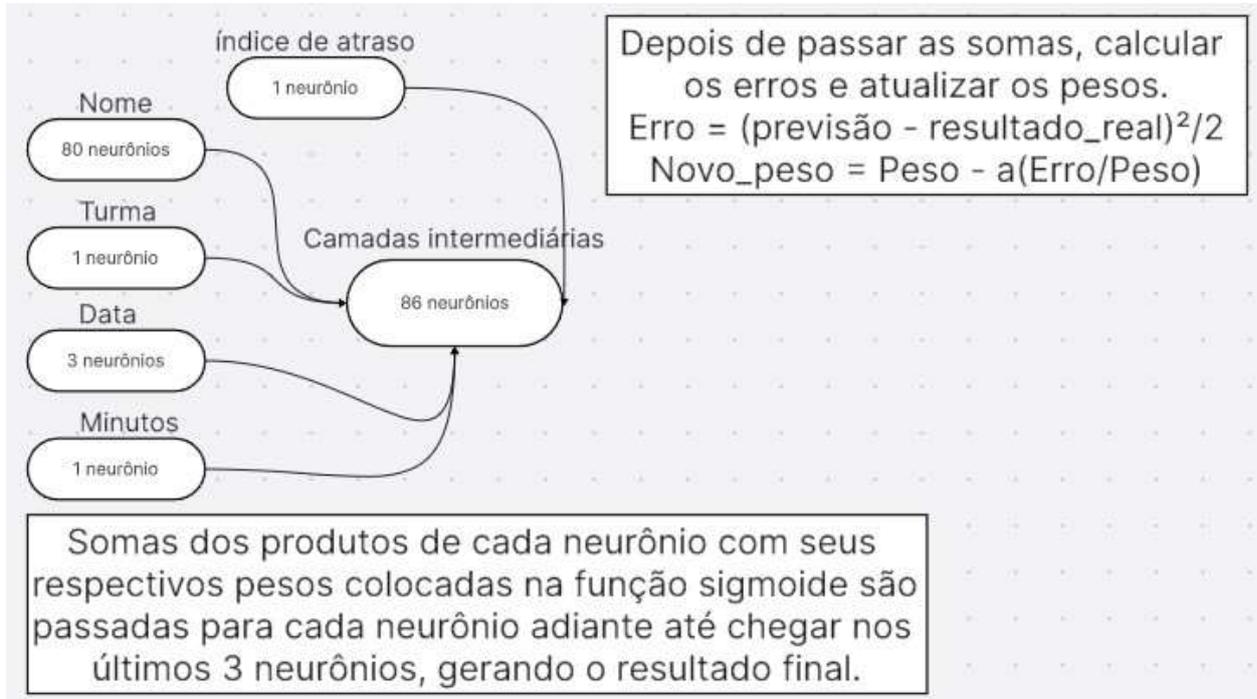
Fonte: autoria própria (2024).

Assim, durante a realização do projeto, essa página ficou disponível apenas na rede de internet interna da escola, apenas para a administração. A interface foi também utilizada como uma maneira facilitada de registro de atrasos, pois assim o Software colocou os dados no formato correto automaticamente em um arquivo de texto. Tal interface foi disponibilizada na rede interna através da utilização da biblioteca Flask de desenvolvimento, que hospeda um servidor local que conecta uma página em html ao Python, cuja documentação disponível em (RONACHER, 2024) foi utilizada. Dessa forma, submissões de formulários HTML enviam comandos para a execução de funções em Python. Por conseguinte, assim que a consulta de dados é feita nessa interface, é enviado um formulário para o computador hospedando o programa e o servidor envia de volta os dados solicitados.

Visto o anterior, a inteligência artificial recebe comandos da mesma forma, porém o caminho entre o envio do formulário e o envio dos dados é muito mais longo. Antes de poder prever os atrasos, a ZenunimY precisa processar todos os dados coletados várias vezes, através do treinamento, que é solicitado por

formulário. O diagrama abaixo resume o processo de treinamento:

Figura 2 – Diagrama da rede neural convolucional



Fonte: autoria própria (2024).

Como o diagrama informa, os dados do estudante e do seu atraso são inicialmente passados para os neurônios iniciais. Tais dados são convertidos em números, letras são substituídas pelos seus códigos no padrão ASCII. Após isso, os números são convertidos em números muito pequenos entre 0 e 1 utilizando a função sigmoide, para indicar o quanto um neurônio está ativado. Depois, cada neurônio é conectado a todos os outros neurônios da próxima camada, cada uma dessas conexões tem um número chamado de peso, que inicialmente é aleatório. Assim, os neurônios são multiplicados pelos seus pesos respectivos, somados e passados para a próxima camada. Isso ocorre até chegar na última camada, com apenas 3 neurônios, resultando no dia, mês e minutos de um atraso futuro previsto pela ZenunimY. Porém, no treinamento esse atraso não será utilizado, ele virá acompanhado de um índice de atraso e deverá ser o mais perto o possível de um atraso já ocorrido com o mesmo índice. Desta forma, baseado na equação de erro no diagrama, o programa fará uma iteração inversa pela rede neural, atualizando os pesos baseado na intensidade do erro. Assim aumentando a precisão da inteligência artificial. Tal rede neural foi desenvolvida baseada nos princípios matemáticos e

estudos da estrutura de uma rede neural vistos em (NEBAUER, 1998). Neste livro, Nebauer também utiliza as técnicas de utilizar a função sigmóide para padronizar os dados, porém ele utiliza uma função matemática diferente, que não seria apropriada para esse projeto. Além disso, ele destaca o uso da função de determinação de erro como necessária, mas, da mesma forma, para a previsão de atrasos, a previsão de erro na figura é mais adequada, devido ao maior número de dígitos dos números gerados ao longo do processo. Também é importante detalhar que a estrutura dos algoritmos mais complexos utilizados em Python foi baseada nos estudos de (KRUK, 2018). Dessa forma, as estruturas presentes nos estudos de Kruk foram adaptadas, pois neste projeto foram utilizadas menos camadas de processamento entre as camadas iniciais, devido à natureza puramente numérica dos dados. Assim, a camada intermediária contém a maior parte dos neurônios, possibilitando um tratamento dos dados completos durante o processo, impedindo vícios em uma parte específica dos dados disponibilizados.

Em conclusão, para a solicitação dos atrasos futuros de um estudante, basta informar o seu nome e turma. Assim, muitos comandos serão enviados para a inteligência artificial prever atrasos até começarem a repetir, então ela remove as repetições e mostra os resultados para o usuário. O algoritmo para prever os atrasos é igual ao treinamento, porém utilizando índices de atraso que ainda não foram utilizados e sem atualizar os pesos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término do desenvolvimento do Software, foi feita uma análise estatística dos dados obtidos. Tal análise foi feita com o objetivo de determinar conclusões relevantes sobre a viabilidade da redução dos atrasos com a ajuda da ferramenta.

Assim, com o registro cuidadoso dos atrasos desde a data de 04/03/2024 até 22/10/2024, foram observados 698 atrasos. Apesar do grande número de atrasos, a maioria dos 94 alunos frequentemente atrasados se atrasaram apenas alguns minutos por dia. Porém, ainda assim é possível observar uma alta quantidade de minutos de atraso no total. Isso ocorreu porque dos 2736 minutos de atraso total, 48% foram apenas por conta dos 10 alunos mais atrasados. Ou seja, uma minoria de alunos se atrasam significativamente mais que o resto. Expressados de outra forma, é possível dizer que 10% dos alunos são responsáveis por 48% de todos os

minutos de atraso.

Dessa forma, após a conscientização dos alunos sobre os resultados futuros dos seus atrasos, ocorreu uma diminuição de 30% dos atrasos. Isso pôde ser observado pois nos primeiros 34 dias do projeto ocorreram 10 atrasos por dia em média. Porém, nos últimos 44 dias do projeto, a média diminuiu para 7. Portanto, o objetivo da ferramenta em junção com o aconselhamento dos responsáveis foi concluído.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram utilizadas a programação e técnicas de aprendizado de máquina para análise e previsão de atrasos escolares. Portanto, o objetivo de análise estatística dos atrasos dos alunos foi concluído, assim como a possibilidade da previsão dos atrasos, que, utilizando os dados obtidos, tornou possível observar possíveis futuros atrasos de cada aluno individual. Assim, o projeto teve sucesso na diminuição dos atrasos escolares, apesar do fato de que a administração da escola não possui meios para alterar as condições familiares dos alunos que contribuem para os atrasos. Em síntese, o trabalho teve sucesso em criar uma ferramenta para escolas utilizarem como controle de atrasos, disponível em código aberto em (BERNARDINO, 2024) para ser utilizada em qualquer instituição de ensino.

5 REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. IBGE, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>>. Acesso em: 21 de maio. 2024.

KRUK, Serge. **Practical Python AI Projects**. Rochester, EUA: Apress Berkeley, 2018.

NEBAUER, Christian. **Evaluation of convolutional neural networks for visual recognition**. IEEE Xplore, 1998. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/701181>>. Acesso em: 11 de novembro. 2024.

RONACHER, Armin. **Welcome to Flask**. Flask, 2024. Disponível em: <<https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>>. Acesso em: 11 de novembro. 2024.