

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS – UNIEVANGÉLICA  
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**DESENVOLVIMENTO DE AGENTES INTELIGENTES PARA CLASSIFICAÇÃO DE  
DADOS DE COVID-19 PARA A CIDADE DE ANÁPOLIS-GO**

**ITALO LUAN VALDIVINO VIEIRA  
GUILHERME SANTOS MENEZES**

**ANÁPOLIS  
2021-01**

**ITALO LUAN VALDIVINO VIEIRA  
GUILHERME SANTOS MENEZES**

**DESENVOLVIMENTO DE AGENTES INTELIGENTES PARA CLASSIFICAÇÃO DE  
DADOS DE COVID-19 PARA A CIDADE DE ANÁPOLIS-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado como requisito parcial para a conclusão da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I do curso de Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

Orientador(a): Prof. M.e William P. Santos Júnior.

**DESENVOLVIMENTO DE AGENTES INTELIGENTES PARA CLASSIFICAÇÃO DE DADOS DE COVID-19 PARA A CIDADE DE ANÁPOLIS-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau do curso de Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

Aprovado(a) pela banca examinadora em 11 de junho de 2021, composta por:

---

Prof. William Pereira dos Santos Júnior  
Orientador

---

Prof. Natasha Sophie Pereira  
Co-Orientadora

---

Prof. Paulo Vitor Pereira Cotta

## **Resumo**

Os dados sobre o Covid-19 são disponibilizados com intuito de passar as informações para todos, proporcionando uma massa de informações constante durante todos os dias, e com isso surge a necessidade de filtrar essas informações de maneira fácil e rápida. O objetivo desse estudo é apresentar resultados de casos de Covid-19 confirmados na população que residem na cidade de Anápolis-GO fornecidos pelo site de Covid Anápolis (SEMUSA). Será realizado uma comparação dos casos confirmados entre cada região da cidade, apresentando resultados das que possuem o maior nível de contaminação.

**Palavras-chave:** Covid-19; Inteligência Artificial; redes neurais.

## Sumário

1. PROBLEMA .....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL .....	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	11
3. JUSTIFICATIVA.....	12
4. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	13
4.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	13
4.2 APRENDIZADO DE MÁQUINA.....	13
4.3 REDES NEURAIS ARTIFICIAIS .....	14
4.4 PYTHON.....	14
5. METODOLOGIA .....	16
6. CRONOGRAMA .....	17
7. RESULTADOS ALCANÇADOS .....	18
8. RESULTADOS ESPERADOS.....	19
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

## 1. Problema

O mundo atualmente vem enfrentando uma grande pandemia resultante de um vírus que teve sua origem na cidade de Wuhan, na China, infectando inicialmente 153.648 habitantes, sendo 5.746 que resultaram em mortes e 146 países/territórios afetados até o dia 15 de março de 2020. (FREITAS et al., 2020) O vírus possui 80% de sua estrutura genética e idêntica ao SARS-CoV, que foi responsável pela pandemia de SARS em 2002. A sua forma de contaminação é por gotículas proveniente de espirros e tosses, porém já foi encontrado até mesmo em urina e fezes de pacientes contaminados. (GRONER et al., 2021) Os sintomas apresentados podem ser facilmente confundidos com outras doenças, devida as suas semelhanças, como a febre (87,9%), tosse seca (67,7%), fadiga (38,1%), produção de escarro (33,4%), dor de garganta (13,9%), calafrios (11,4), náuseas ou vômitos (5%), congestão nasal (4,8%), diarreia (3,7%) e congestão conjuntival (0,8%). (LIMA, 2020)

Os primeiros casos confirmados no Brasil foram no mês de fevereiro, neste mesmo mês o país declarou emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), logo após foram iniciadas diversas ações com intuito de paralisar o avanço do vírus. A corrida pelas informações dos casos e óbitos confirmados são realizados pelo Ministério da Saúde brasileiro e entregues pelas Secretarias Estaduais de Saúde, ajudando a ter o conhecimento da doença e implementando ações para desacelerar os números de casos. (CAVALCANTE et al., 2020)

A doença coronavírus (COVID-19) é considerada como o maior desafio que a população vem enfrentando atualmente, já se agravou por todo o mundo e por ser uma doença nova, até o momento não existem estudos concretos que comprovam a eficiência de alguma vacina e que os anticorpos produzidos na primeira contaminação vão garantir uma imunidade permanente ou duradoura. (ANVISA., 2020)

Assim, como em diversas áreas, faz-se necessário o aperfeiçoamento de tecnologias capazes de colaborar na luta contra o novo Covid-19, como uso da inteligência artificial para analisar os dados de contágio da referida doença. De que forma essas análises podem contribuir para as classificações dos dados de indivíduos contaminados?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Apresentar uma análise dos dados estatísticos já existentes sobre o covid-19 disponibilizados publicamente na internet através de Inteligência Artificial e Redes Neurais Artificiais.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Analisar a importância e a veracidade dos dados entregues pela SEMUSA (Secretária Municipal de Saúde);

Desenvolver uma rede neural e treiná-la;

Aplicar a Inteligência Artificial para coletar os dados;

Ressaltar a importância dos recursos tecnológicos, como a Inteligência Artificial na área da saúde;

Realizar a classificação dos dados recebidos na rede neural e apresentar resultados baseado nas análises feitas

### 3. Justificativa

No cenário atual o Covid-19 é considerado o maior problema ainda não resolvido, com essa situação diversos países direcionaram seu foco em solucionar ou até mesmo amenizar esse problema. Não envolve apenas um vírus que esteja infectando pessoas, e sim como reagiram diante essa situação, e caso alguém discorde ou não obedeçam às medidas de prevenção e de proteção o que poderá acontecer. (JAKOVLJEVIC et al., 2020)

No Brasil, as orientações indicadas pelos especialistas para os indivíduos sintomáticos é procurar unidades de saúde, porém isso pode levar a altas taxas de contaminação nos profissionais dessa área, devido a estrutura hospitalar do país ser precária e pela falta de equipamentos de segurança já constatado pelos órgãos públicos. (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020)

Devido à Inteligência Artificial, os estudos e tratamentos do Covid-19 poderá avançar grandiosamente, minimizando as perdas e o cansaço físico dos profissionais da linha de frente. (CELUPPI et al., 2021)

A pandemia estabeleceu uma nova realidade nos modelos de serviços para atuar frente a essa realidade de distanciamento social, tornando assim necessário a evolução tecnológica e um possível marco na revolução tecnológica do setor. E, consiste a relevância em trabalhar esta temática, pois há a necessidade de disponibilizar dados concretos para toda a população e ferramentas para auxiliar o combate do Covid-19. (CELUPPI et al., 2021)

## **4. Fundamentação Teórica**

### **4.1 Inteligência Artificial**

Existem tarefas que os seres humanos realizam que requer uma certa inteligência do indivíduo e algumas dessas tarefas podem ser feitas também através de operações computacionais e isso é chamado de Inteligência Artificial. Sistemas podem ser treinados de diversas formas e algumas delas o tornaram inteligente como por exemplo a capacidade de adquirir e armazenar conhecimentos, resolver problemas, expressar informações, planejar eventos, comunicar-se e aprender na língua falada. Os primeiros programas de xadrez foram programados para tomar decisões como qual peça mover e pra onde e isso envolve o aprendizado de máquina, já na inteligência artificial essas tomadas de decisões do sistema baseiam-se apenas em um conjunto de regras de codificação.(NETWORKS, 2018)

Um comportamento computacional manipulado com base em regras definidas é chamado de IA simbólica, porém com o passar do tempo e suas evoluções alguns problemas mais complexos não estavam se adequando a esse método como a classificação de imagens, reconhecimento de voz ou tradução de linguagem natural e por isso foi necessário a criação de uma nova evolução da IA chamada Deep Learning, capaz de permitir os computadores tomar decisões baseadas em um conhecimento previamente adquirido. (NETWORKS, 2018)

Atualmente existem várias atividades envolvendo a inteligência artificial em suas diversas áreas de estudo e por isso é necessário conhecer suas ramificações para assim escolher corretamente qual paradigma usar para solucionar um dado problema do mundo real.(NETWORKS, 2018)

### **4.2 Aprendizado de Máquina**

O Aprendizado de Máquina e Reconhecimento de Padrões é um dos campos mais populares da IA. O foco nesta área é desenvolver softwares que podem aprender com os dados que lhe são fornecidos. Com isso é possível fazer inferências e previsões em novos dados baseados nos modelos de aprendizagem. Então seus métodos tem como foco principal os dados, se o conjunto de dados for muito pequeno, pode limitar o modelo de aprendizagem.(NETWORKS, 2018)

Dentro as diversas subáreas do Aprendizado de Máquina está o método de Agrupamento, este que separa os dados em grupos homogêneos, geralmente aplicado em um grande

agrupamento de informações, de modo a agrupar esses dados baseado nas suas características importantes do problema. Para que um agrupamento possa ser considerado eficaz, é importante saber que os elementos de um grupo devem conter características parecidas, e cada diferente grupo deve possuir dados bem diferentes dos outros.(NETWORKS, 2018)

### **4.3 Redes Neurais Artificiais**

As Redes Neurais Artificiais são sistemas computacionais que buscam imitar os neurônios do cérebro humano, utilizando algoritmos, para reconhecer padrões, podendo agrupa-los e classificá-los. São tentativas de modelar uma forma matemática e computacional o funcionamento do sistema nervoso de um animal. (FERNEDA, 2006).

São compostas por dois elementos importantes, que são eles o neurônio que tem como tarefa processar a informação dentro de uma rede neural e o segundo elemento são as linhas de passagem de informação entre um neurônio e o outro. (UNIVERSIDADE, 2011).

As redes neurais treinam e aprendem por meio do aprendizado orientado. O valor de ativação do neurônio é transmitido da camada de entrada para a camada oculta e, finalmente, para a camada de saída. Em seguida, compare a saída real com a saída esperada para obter o erro entre as duas. Os pesos de conexão são corrigidos camada por camada para minimizar erros na ordem inversa, ou seja, da camada de saída para a camada oculta e, em seguida, de volta para a camada de entrada. Repita este processo continuamente até que o erro caia para uma faixa aceitável. Para construir um modelo de rede neural, vários parâmetros-chave de rede precisam ser determinados, como nós de camadas ocultas, algoritmos de aprendizagem, objetivos de treinamento de rede e tempo de treinamento. (ZHANG et al., 2018)

### **4.4 Python**

A primeira versão do Python foi lançada na década de 1990 pelo matemático Van Rossum, e concluindo-se em 1991, sendo a versão “Python” 1.0, com intuito otimizar a leitura de códigos e gerar produtividade para quem está desenvolvendo. (BOITA et al., 2020)

A linguagem possui diversas aplicações desde desenvolvimento web, interface gráfica do utilizador, games 3D entre outras, entregando uma ampla variedade de possibilidade de trabalho. (BOITA et al., 2020)

É importante ressaltar que Python é uma linguagem de fácil entendimento, tendo acesso a toda documentação aberta, por ter uma sintaxe simples e de fácil compreensão ela

vem ganhado notoriedade nos últimos anos. (PYTHON SOFTWARE FOUNDATION, 2021)

A instalação da plataforma Windows inclui toda a biblioteca padrão e geralmente fornece componentes complementares. Para sistemas operacionais parecidos a Unix, é fornecido pacotes, sendo necessário a utilização de ferramentas de empacotamento que são fornecidas no próprio sistema operacional. (PYTHON SOFTWARE FOUNDATION, 2021)

## 5. Metodologia

Pelo fato dos dados do COVID-19 se fundamentar em números, sua exibição geralmente é feita através de gráficos que apresentam resultados como o número de casos confirmados, número de casos em idosos, o número de óbitos confirmados e os que estão sob acompanhamento médico, gráficos esses que podem ser classificados de diferentes maneiras possibilitando assim meios de realizar comparações entre dois deles para poder apresentar possíveis resultados. Será dividido nas seguintes fases: coleta dos dados, classificação dos dados e entrega dos resultados.

O site [covid.anapolis.go.gov.br](https://covid.anapolis.go.gov.br) (SEMUSA, 2021) foi desenvolvido para ser o veículo oficial de comunicação sobre a situação epidemiológica da COVID-19 em Anápolis e por isso o selecionamos para ser nossa base de extração de dados para realização do projeto, pois suas atualizações são fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde, que divulga os dados de forma consolidada.

Os dados serão obtidos por scripts com auxílio da biblioteca chamada pandas para a coleta dos dados do site, trazendo os dados específicos e com eficiência. Em sequência será criada e treinada uma rede neural artificial para receber os dados todos os dias as 12h, fazer a classificação e entregar os resultados esperados.

## 6. Cronograma

ATIVIDADE	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Analisar e apresentar a gravidade do Covid e seu poder de disseminação e letalidade baseado em dados estatísticos		X	X	X							
Estudar sobre a rede neural artificial, seu funcionamento e aplicação				X	X	X					
Definir e aprender uma linguagem de programação para uso na criação dos scripts de coleta de dados				X	X						
Decidir e aprender uma linguagem de programação para criação e treinamento da rede neural				X	X						
Analisar os impactos baseado no resultados adquiridos e escrever sobre isso							X	X			
Construção dos scripts que irão coletar os dados						X	X	X	X		
Construção da rede neural para classificar e entregar os resultados						X	X	X	X		

## **7. Resultados alcançados**

Até o momento presente do projeto, já foi definido quais serão os dados que iremos extrair do gráfico para alimentar a aplicação.

Já decidimos qual tipo de rede neural será mais eficaz e que se encaixará melhor com a nossa ideia proposta.

Já descobrimos como treinar nossa rede neural para que ela possa tratar nossos dados corretamente.

Pesquisamos e definimos qual será a linguagem de programação que será mais simples e completa para desenvolver os devidos scripts.

Decidimos qual será o framework que auxiliará no desenvolvimento do código no quesito de armazenamento dos dados necessários.

## **8. Resultados esperados**

Esperamos que os scripts sejam capazes de coletar os dados do site, para funcionar juntamente com a rede neural, essa que inicialmente receberá esses dados para posteriormente conseguir realizar as devidas análises que ela estará programada a fazer.

Um dos nossos objetivos é agregar informações importantes nos estudos sobre o novo corona vírus, para servir de embasamento e incentivar mais pessoas a contribuírem sobre o tema.

Desejamos contribuir com a população Anapolina mostrando o perigo do Covid e de sua alta disseminação em certos bairros, baseado em números de casos confirmados do gráfico do SEMUSA, podendo assim auxiliar na hora de procurar o local mais seguro para morar ou até mesmo se atentar sobre onde transitar.

## Referências Bibliográficas

ANVISA. **Orientações para a prevenção da transmissão de Covid-19 dentro dos serviços de saúde**. Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. São Paulo, 8 de Maio de 2020. Nota Técnica.

BOITA, J. et al. **Python 101**. Universidade Federal de Santa Maria - Campus Cachoeira do Sul: pesquisa, ensino e extensão. *Ciência e Natura*, v. 42, p. e25, 2020.

CAVALCANTE, J. R. et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. **Epidemiologia e serviços de saúde: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**, v. 29, n. 4, Brasília, 2020.

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. **Python**, 2021. Disponível em: <https://docs.python.org/pt-br/3/>. Acesso em: 17 de maio 2021.

ZHANG, Y. et al. Prediction of phosphate concentrate grade based on artificial neural network modeling. **Results in Physics**, v. 11, n. September, p. 625–628, 2018.

CELUPPI, I. C. et al. Uma análise sobre o desenvolvimento de tecnologias digitais em saúde para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil e no mundo. **Cadernos de saúde publica**, v. 37, n. 3, Rio de Janeiro, 2021.

FERNEDA, E. Redes neurais e sua aplicação em sistemas de recuperação de informação. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 1, p. 25–30, Brasília, 2006.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**, v. 29, n. 2, p. e2020119, 2020.

FREITAS, R. A. B. DE et al. Prospecção Científica sobre Epidemiologia e Prevenção da Covid-19 Aliada à Inteligência Artificial. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 2 COVID-19, p. 543, 2020.

GRONER, M. F. et al. Effects of Covid-19 on male reproductive system. **International braz j urol : official journal of the Brazilian Society of Urology**, v. 47, n. 1, p. 185–190, São Paulo, 2021.

JAKOVLJEVIC, M. et al. Covid-19 pandemia and public and global mental health from the perspective of global health security. **Psychiatria Danubina**, v. 32, n. 1, p. 6–14, Croácia, 2020.

LIMA, C. M. A. DE O. Informações sobre o novo coronavírus ( COVID-19 ). **Colégio Brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem**, v. 53, n. 2, p. V–VI, São Paulo, 2020.

NETWORKS, M. N. Deep Learning Inferences With. **Learning**, n. April, p. 1–15, Brasília, 2018.

Revista Produção Online, **P. Previsão dos retornos do ibovespa utilizando redes neurais artificiais feedforward**, v.11, n. 4, p. 1114-1140. Florianópolis, SC, 2011.