

Apresentação Grupo 1

Título da Monografia: Modelo de Detecção do Uso de Máscaras Faciais Utilizando Deep Learning

(Entrega 1 de 5)

Alunos:

Daniel Campos - matrícula: A57635769 (daniel.ferraz.campos@gmail.com)

Leandro Daniel - matrícula: A57622988 (contato@leandrodaniel.com)

Ricardo Reis - matrícula: A57590919 (ricardo.l.b.reis@gmail.com)

Rodrigo Gonçalves - matrícula: A57566093 (rodrigo.goncalves@me.com)

Ygor Lima - matrícula: A57549661 (ygor_redesocial@hotmail.com)

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico

- Onde a pesquisa será realizada (contexto)?

[1 de 5]

Vivemos tempos singulares, onde nossa sociedade enfrenta o desafio de combate e prevenção contra o crescente alastramento da COVID-19 em uma escala global. Deste desafiador contexto, emergem efeitos colaterais inéditos na era moderna, como o distanciamento social, dentre diversas mudanças de hábitos.

Com base nas evidências atuais, o vírus COVID-19 é transmitido entre pessoas através de contato próximo e gotículas. Calcula-se que uma pessoa com infecção o transmita para de duas a quatro pessoas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o uso de máscaras combinadas com a correta higiene frequente das mãos como parte da chamada EPI (Equipamento de Proteção Individual, do inglês PPE, ou Personal Protective Equipment), dentre outras orientações e recomendações.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico

- Onde a pesquisa será realizada (contexto)?

[2 de 5]

A Organização Mundial de Saúde disponibiliza uma série de orientações e guias para o uso correto das máscaras, bem com seu descarte e combinação com procedimentos de lavagem das mãos, como uma das medidas possíveis de contenção do alastramento da COVID-19.

World Health Organization

When to use a mask

- 

If you are healthy, you only need to wear a mask if you are taking care of a person with suspected 2019-nCoV infection
- 


Wear a mask if you are coughing or sneezing
- 


Masks are effective only when used in combination with frequent hand-washing with alcohol-based hand rub or soap and water
- 

If you wear a mask then you must know how to use it and dispose of it properly


World Health Organization


How to put on, use, take off and dispose of a mask

- 

Before putting on a mask, wash hands with alcohol-based hand rub or soap and water
- 

Cover mouth and nose with mask and make sure there are no gaps between your face and the mask

Avoid touching the mask while using it; if you do, clean your hands with alcohol-based hand rub or soap and water
- 

Replace the mask with a new one as soon as it is damp and do not re-use single-use masks
- 

To remove the mask: remove it from behind (do not touch the front of mask); discard immediately in a closed bin; wash hands with alcohol-based hand rub or soap and water

HOW TO WEAR A MEDICAL MASK SAFELY who.int/epi-win

Do's →

- Wash your hands before touching the mask
- Inspect the mask for tears or holes
- Find the top side, where the metal piece or stiff edge is
- Ensure the colored-side faces outwards
- Place the metal piece or stiff edge over your nose
- Cover your mouth, nose, and chin
- Adjust the mask to your face without leaving gaps on the sides
- Avoid touching the mask
- Remove the mask from behind the ears or head
- Keep the mask away from you and surfaces while removing it
- Discard the mask immediately after use preferably into a closed bin
- Wash your hands after discarding the mask

Don'ts →

- Do not use a ripped or damp mask
- Do not wear the mask only over mouth or nose
- Do not wear a loose mask
- Do not touch the front of the mask
- Do not remove the mask to talk to someone or do other things that would require touching the mask
- Do not leave your used mask within the reach of others
- Do not re-use the mask

Remember that masks alone cannot protect you from COVID-19. Maintain at least 1 metre distance from others and wash your hands frequently and thoroughly, even while wearing a mask.

EPI-WIN World Health Organization

Fonte(s) e URL(s) utilizada(s) em 24/05/2020:

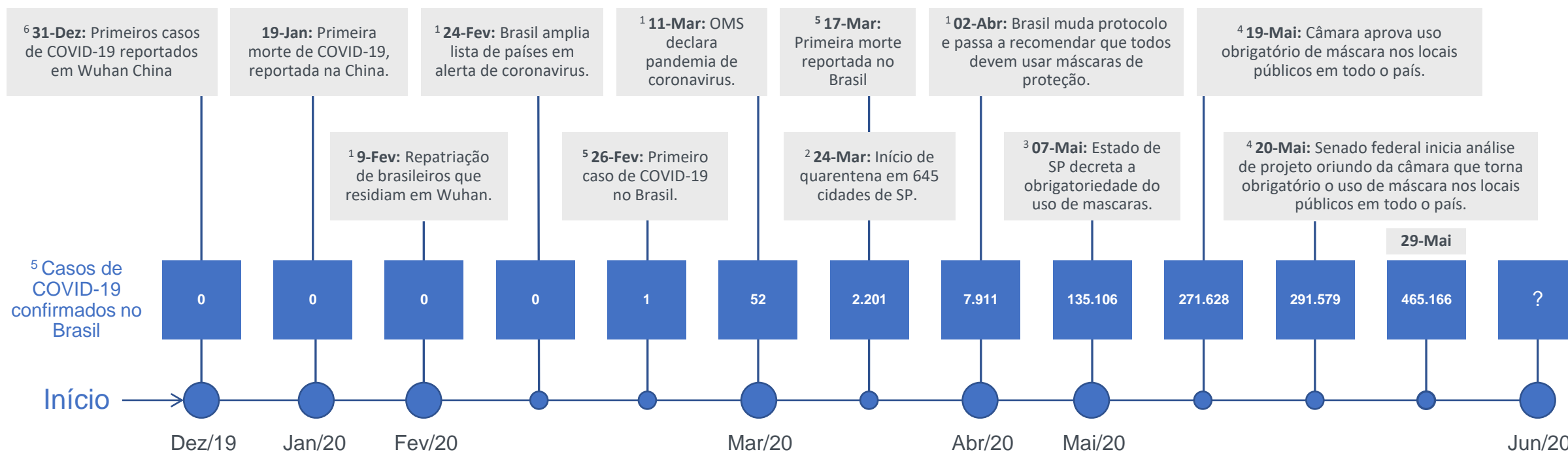
Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: When and how to use masks

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico

- Onde a pesquisa será realizada (contexto)?

[3 de 5]



Fonte(s) e URL(s) utilizada(s) em 27/05/2020:

¹ <https://www.sanarmed.com/linha-do-tempo-do-coronavirus-no-brasil>

² <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/03/24/quarentena-passa-a-valer-nesta-terca-feira-em-sp-veja-o-que-funciona.ghtml>

³ <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/05/04/sao-paulo-decreta-obrigatoriedade-do-uso-de-mascaras-em-todo-o-estado.htm>

⁴ <https://g1.globo.com/politica/noticia/2020/05/19/camara-aprova-uso-obrigatorio-de-mascara-em-todo-o-pais.ghtml>

⁵ <https://covid.saude.gov.br/>

⁶ <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico

- Onde a pesquisa será realizada (contexto)?

[4 de 5]

Recentemente o estado de São Paulo decretou o uso de máscaras de proteção facial como obrigatório, por tempo indeterminado. A medida, que entrou em vigor em 07/05/2020, estabelece o seguinte:



Uso de máscaras em:

- espaços públicos;
- estabelecimentos que executem atividades essenciais;
- repartições públicas estaduais;
- transporte por aplicativo.



Usados por:

- consumidores;
- fornecedores;
- clientes;
- empregados;
- colaboradores;
- agentes públicos;
- prestadores de serviço.

Além disso, o descumprimento da medida acarretará em infração, podendo o infrator ou o estabelecimento serem multados.

Fonte(s) e URL(s) utilizada(s) em 27/05/2020:

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/05/05/decreto-que-determina-uso-de-mascaras-em-sp-estipula-multa-de-ate-r-276-mil-e-4-anos-de-prisao.ghtml>

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64959-04.05.2020.html>

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico

- Onde a pesquisa será realizada (contexto)?

[5 de 5]

A presente pesquisa tem como objetivo principal, desenvolver um modelo de detecção de indivíduos utilizando máscaras faciais, através de técnicas de Deep Learning, como ferramenta possível de ser implementada em sistemas de monitoramento preventivo ao alastramento da COVID-19 em locais e áreas de convívio público ou privado.

O modelo resultante do estudo, visa sua aplicação em sistemas de monitoramento por vídeo como uma ferramenta adicional de alerta em casos de pessoas que não estejam utilizando máscaras faciais. Podendo adicionalmente, ser empregado em combinação com materiais educacionais na orientação do adequado uso em estabelecimentos comerciais e artísticos, instituições de ensino ou quaisquer outros usos onde as corretas orientações científicas possam ser asseguradas de forma rápida e ampla.



"The best way forward is the blended comprehensive approach which puts containment as a major pillar."

-- Dr. Tedros Adhanom, WHO director-general.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Qual é a **PERGUNTA** do **PROBLEMA** de pesquisa?

Diante do contexto descrito, apresentam-se o questionamento a ser abordado nessa pesquisa:

É possível desenvolver, com técnicas de deep learning, um modelo de detecção de pessoas utilizando máscaras faciais para posterior implementação em sistemas de controle de entrada em espaços públicos, estabelecimentos que executem atividades essenciais, repartições públicas estaduais, transporte por aplicativo para um público alvo de consumidores, fornecedores, clientes, empregados, colaboradores, agentes públicos e prestadores de serviço?

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Qual é o **OBJETIVO GERAL** e quais são os **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**?

Objetivo geral:

Desenvolver um modelo que identifique se as pessoas estão utilizando máscaras de proteção facial.

Objetivos específicos:

- 1. Definir, e eventualmente construir, a base de imagens que será utilizada;*
- 2. Realizar revisão bibliográfica de técnicas aplicadas ao tema de pesquisa;*
- 3. Definir os algoritmos que serão utilizados;*
- 4. Definir a arquitetura inicial dos algoritmos;*
- 5. Construir os modelos e identificar o com os melhores resultados;*
- 6. Iterar sobre a estrutura inicialmente proposta e realizar o tuning de hiperparâmetros, se necessário;*
- 7. Analisar a performance e a estabilidade da solução.*

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Quais são as **HIPÓTESES** da pesquisa (se necessário)?

Para este trabalho, dado o contexto da proposta, não se faz necessária a inclusão de hipóteses a serem validadas ou refutadas posteriormente.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Quais artigos científicos já trataram do mesmo contexto e/ou utilizaram as mesmas técnicas estatísticas e/ou de *machine learning* que serão utilizadas (**apresentar resumidamente 20 artigos no mínimo**)?

[1 de 4]

1. LI, H.; LIN, Z.; SHEN, X.; BRANDT, J.; HUA, G. **A Convolutional Neural Network Cascade for Face Detection**. 28th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Boston, MA. 2015. DOI 10.1109/CVPR.2015.7299170.
2. RANJAN, R.; SANKARANARAYANAN, S.; CASTILLO, C. D.; CHELLAPPA, R. **An All-In-One Convolutional Neural Network for Face Analysis**. IEEE 12th International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition. Washington, USA. 2017. DOI 10.1109/FG.2017.137.
3. NAUDÉ, W. **Artificial Intelligence against COVID-19: An Early Review**. IZA – Institute of Labor Economics. Bonn, Alemanha. 2020. ISSN 2365-9793.
4. GUO, J.; LIN, C.; WU, M.; CHANG, C.; LEE, H. **Complexity Reduced Face Detection Using Probability-Based Face Mask Prefiltering and Pixel-Based Hierarchical-Feature Adaboosting**. IEEE SIGNAL PROCESSING LETTERS. VOL. 18, NO. 8, AUGUST 2011. DOI 10.1109/LSP.2011.2146772.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Quais artigos científicos já trataram do mesmo contexto e/ou utilizaram as mesmas técnicas estatísticas e/ou de *machine learning* que serão utilizadas (**apresentar resumidamente 20 artigos no mínimo**)?

[2 de 4]

5. LAWRENCE, S.; GILES, C. L.; TSOI, A. C.; BACK, A. D. **Face Recognition: A Convolutional Neural-Network Approach**. IEEE Transactions on Neural Networks, Vol. 8, No. 1. 1997. DOI 10.1109/72.554195.
6. QIN, B.; LI, D. **Identifying Facemask-wearing Condition Using Image SuperResolution with Classification Network to Prevent COVID-19**. 2020. DOI 10.21203/rs.3.rs-28668/v1.
7. WANG, Z.; et al. **Masked Face Recognition Dataset and Application**. 2020. arXiv 2003.09093v2.
8. YIN, X.; LIU, X. **Multi-Task Convolutional Neural Network for Pose-Invariant Face Recognition**. IEEE Transactions on Image Processing. 2018. DOI 10.1109/TIP.2017.2765830.
9. JIANG, M.; FAN, X. **RetinaMask: A Face Mask Detector**. 2020. arXiv 2005.03950.
10. MATSUGU, M.; MORI, K.; MITARI, Y.; KANEDA, Y. **Subject independent facial expression recognition with robust face detection using a convolutional neural network**. Neural Networks, Volume 16, Issues 5-6, Pages 555-559. 2003. DOI 10.1016/S0893-6080(03)00115-1.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Quais artigos científicos já trataram do mesmo contexto e/ou utilizaram as mesmas técnicas estatísticas e/ou de *machine learning* que serão utilizadas (**apresentar resumidamente 20 artigos no mínimo**)?

[3 de 4]

11. CHOLLET, F. **Deep Learning with Python**. Manning. ISBN 9781617294433. NY, USA. 2018.
12. GÉRON, A. **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & TensorFlow: Concepts, Tools, And Techniques To Build Intelligent Systems**. O'Reilly. ISBN 978-1-491-96229-9. CA, USA. 2017.
13. JAMES, G.; WITTEN, D.; HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**. Springer. ISBN 978-1-4614-7138-7. DOI 10.1007/978-1-4614-7138-7. NY, USA. 2015.
14. HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. **The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction**. Springer. ISBN 978-0-387-84858-7. DOI: 10.1007/b94608. NY, USA. 2009.
15. KUHN, M.; JOHNSON, K. **Applied Predictive Modeling**. Springer. ISBN 978-1-4614-6849-3. DOI 10.1007/978-1-4614-6849-3. NY, USA. 2013.

1) Contexto da Pesquisa, Busca de Artigos Científicos, Problema, Hipóteses e Objetivos do Projeto Analítico



- Quais artigos científicos já trataram do mesmo contexto e/ou utilizaram as mesmas técnicas estatísticas e/ou de *machine learning* que serão utilizadas (**apresentar resumidamente 20 artigos no mínimo**)?

[4 de 4]

16. **Keras API Reference.** Disponível em <<https://keras.io/api/>>. Acesso em: 30 de Maio de 2020.
17. RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** 2010. DOI 10.1016/j.artint.2011.01.005.
18. LUNDBERG, S.; LEE, S. **A Unified Approach to Interpreting Model Predictions.** 2017. arXiv 1705.07874.
19. World Health Organization. **Rational Use of Personal Protective Equipment for Coronavirus Disease (COVID-19) and Considerations During Severe Shortages.** 2020. WHO/2019-nCov/IPC_PPE_use/2020.3.
20. SELVARAJU, R.; et al. **Grad-CAM: Visual Explanations from Deep Networks via Gradient-based Localization.** 2019. DOI 10.1007/s11263-019-01228-7.