

Avaliador de Polichinelos com Reconhecimento de Gestos e Ações

Luan Bruno de Melo
Instituto Federal Catarinense - IFC
Videira, SC - Brasil
Email: luanbrunomelo03@gmail.com

Resumo—Através do reconhecimento de gestos esse trabalho apresenta um código capaz de realiza o reconhecimento dos pontos chave do corpo para a detecção de movimentos, avaliando-os se correspondem aos movimentos de um exercício de .

Index Terms—Inteligência Artificial, reconhecimento de Gestos, Avaliador de polichinelos.

I. INTRODUÇÃO

A aplicação do uso de reconhecimento de gestos é possível graças ao uso de machine learning. Conhecido como aprendizagem de máquina, essa tecnologia consiste em fornecer dados para um computador para que ele aprenda através deles a encontrar padrões em variados dados fornecidos, dispensando assim a necessidade da implementação de regras específicas no código [1]. Nesse projeto essa técnica será utilizada para encontrar através da análise de vídeos os pontos de chave do corpo humano como ombros, joelhos e pescoço.

Desde o final de 2019 o mundo inteiro passou a ter uma nova preocupação em comum, uma nova variante de coronavírus, conhecida como SARS-CoV-2. Ao se evoluir a disseminação desse vírus a Organização Mundial de Saúde, passou a declarar esse caso como uma pandemia global no ano de 2020 [2]. Como medida para isso, diversos governos do mundo passaram a aconselhar a prática do isolamento social, obrigando que estabelecimentos e empresas fechem temporariamente ou manterem seus funcionários trabalhando de casa e principalmente que as pessoas deixem de se aglomerar independente das suas finalidades.

Essa sequência de acontecimentos acarretou em pessoas deixando de se exercitar em academias ou em conjunto ao ar livre e passarem a realizarem suas atividades físicas sozinhas em casa. Nesse intuito, este projeto tem a finalidade de exemplificar um código que através de uma análise classifica se o exercício de polichinelos está sendo feito de maneira correta, utilizando o openCV e Python.

II. DESENVOLVIMENTO

A. Ferramentas utilizadas

A realização deste trabalho foi utilizado com uma base de dados chamado, conjunto de dados de postura humana MPII(Max planck institut informatik). Essa base é capaz de reconhecer poses humanas articuladas. Isso é possível, pois esse conjunto de dados possui cerca de 25 mil imagens que contém aproximadamente 40 mil pessoas em variadas

posições. Possibilitando que seja produzido 15 pontos chaves de articulação corporal de uma pessoa. Para realiza a leitura desse modelo, foi utilizado o modelo caffe.

Além disso, foi utilizado a linguagem Python para verificar e classificar a posição desses pontos para que assim se possa determinar se as posições dos pontos estão como desejados. A biblioteca utilizada foi o OpenCV em conjunto com o editor Google Colab.

B. Reconhecimento dos pontos chave

Com o objetivo de reconhecer os movimentos feito pelo corpo humano, antes é feito o reconhecimento das suas articulações. Para isso o código irá fazer o carregamento dos modelos e estrutura da rede neural pré-treinados, através da utilização do modelo MPII, em conjunto com o modelo caffe para a realização do seu treinamento. Com isso, o código passa a poder reconhecer os pontos chave do corpo, formando ao todo quinze pontos, sendo o último ponto o fundo, como pode ser visto na imagem.



Figura 1. Detecção dos pontos Fonte: Autor

Esses pontos correspondem respectivamente: 0 para a cabeça, 1 o pescoço, 2 o ombro direito, 3 o cotovelo direito, 4 o pulso direito, 5 o ombro esquerdo, 6 o cotovelo esquerdo, 7 o pulso esquerdo, 8 o quadril direito, 9 o joelho direito, 10 o tornozelo direito, 11 o quadril esquerdo, 12 o joelho esquerdo, 13 o tornozelo esquerdo, 14 o peito e 15 o fundo da imagem.

Cada um desses pontos possuem uma localização na imagem, um valor para a altura e outro valor para a largura.

Para facilitar a percepção, foi criado um esqueleto a partir desses pontos. Através de linhas que ligam os pontos de contado. Então será feito, uma linha reta que liga os membros que se conectam, por exemplo, o ponto 0 (cabeça) e o ponto 1 (pescoço), ou então o ponto 1 (pescoço) ao ponto 2 (ombro direito) e assim por diante, até ter a ligação de todos os pontos.



Figura 2. Detecção dos pontos Fonte: Autor

C. Verificação e validação dos movimentos

Com a implementação dos pontos chaves concluída, pode-se começar a verificação dos movimentos, verificando se correspondem aos movimentos de polichinelo.

O exercício de polichinelo feito de maneira correta, começa com os braços voltados para baixo, ao mesmo tempo que as pernas estar juntas e retas. Tendo essa posição concluída, é necessário dar um pequeno salto para poder separar os pés, ao mesmo tempo que com os braços esticados deve levar as mãos para cima, dobrando levemente os cotovelos, deixando as mãos sobre a cabeça, logo após esse movimento deve retornar para a posição inicial [3].



Figura 3. Realização de polichinelos Fonte: [4]

Para o validar esses movimentos será necessário ser considerado três estágios de movimento do corpo, o estágio inicial, o em andamento e o estágio final, esses estágios serão verificados separadamente para os braços e para as pernas.

Será considerado estágio inicial dos braços quando o ponto que corresponde ao pulso esquerdo, deverá possuir uma posição horizontal mais a direita ou igual a posição do ponto do ombro esquerdo e uma posição vertical mais baixa. Já o ponto do pulso direito deverá possuir uma posição horizontal igual ou mais a esquerda se comparado a posição do ponto do ombro direito e uma posição vertical mais baixa.

Para a validação da posição final dos braços, será preciso que o ponto do pulso esquerdo e o ponto do pulso direito sigam as mesmas condições da posição horizontal do estágio inicial. No entanto suas posições na vertical precisam obrigatoriamente estar acima dos pontos dos ombros.

O estágio inicial das pernas será considerado válido quando, o ponto do tornozelo esquerdo possuir uma posição na horizontal igual ou mais a direita em comparação ao ponto do quadril esquerdo ao mesmo tempo que o ponto do tornozelo direito possui uma posição na horizontal mais a esquerda ou igual em relação ao quadril direito.

A validação do estágio final das pernas será válido quando o ponto do tornozelo esquerdo possuir uma posição na horizontal mais a esquerda em comparação ao ponto do quadril esquerdo ao mesmo tempo que o ponto do tornozelo direito possui uma posição na horizontal mais a direita em relação ao ponto que corresponde o quadril direito.

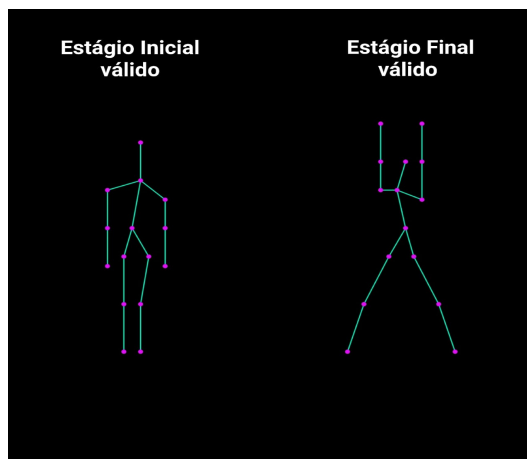


Figura 4. Posições válidas Fonte: Autor

O movimento dos braços e das pernas serão considerados como estágio em andamento, quando as posições dos pontos não estiverem validadas como estágio inicial nem final.

As validações do estágio final dos braços e pernas correspondem cada um a 50% das posições necessárias para que o movimento verificado seja considerado como uma polichinelo válido e informado na tela. Caso apenas um desses esteja em estágio final, o sistema não considerará o movimento como um polichinelo válido.



Figura 5. Polichinelo válido Fonte: Autor

III. CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi apresentado uma maneira de validação de polichinelos utilizando o reconhecimento de gestos através da detecção de pontos chaves do corpo humano, possibilitando que os movimentos realizados durante o exercício possam ser validados sem necessariamente ter o monitoramento de um professor. É interessante salientar também, que esse trabalho pode ser modificado para validar diferente tipos de exercícios com variados tipos de movimento.

REFERÊNCIAS

- [1] E. ALECRIM, "Machine learning: o que é e por que é tão importante," 2018. Online; acesso em 20 Julho, 2021, <https://tecnoblog.net/247820/machine-learning-ia-o-que-e/>.
- [2] M. D. SAÚDE, 2020. Online; acesso em 07 Dezembro, 2020, <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca-que-e-covid>.
- [3] J. MORAES, "Polichinelo: Benefícios e como fazer o movimento," 2020. Online; acesso em 20 Julho, 2021, <https://vitat.com.br/polichinelo/>.
- [4] V. LINARD, "Polichinelo: Como fazer corretamente e quais seus benefícios?," 2020. Online; acesso em 20 Julho, 2021, <https://blog.pajaris.com.br/polichinelo-como-fazer/>.