



Relatório de avanços II

Projeto PROPICIE - IPBEJA & IFSC

Aluno

Victor E. de L. Guerra

Beja, Portugal
27/03/2025

1 Uma nova abordagem

Após realizar uma série de pesquisas, identifiquei uma nova abordagem potencial para o exercício *Sit and Reach*: o **MediaPipe Holistic**, que oferece um mapeamento mais preciso das mãos. Essa solução permite obter a posição exata das pontas dos dedos das mãos, eliminando a necessidade de aproximações. Com isso, iniciei o desenvolvimento do código utilizando essa tecnologia.

Durante os testes, percebi que, como era esperado, ainda haveria uma certa margem de erro ao calcular a distância entre a mão e o pé. Além disso, encontrei desafios relacionados à posição da cadeira, especialmente devido à sobreposição do joelho da perna oposta, o que causou instabilidade no mapeamento do esqueleto pelo **MediaPipe**.

2 Posição da cadeira e do corpo

Ao iniciar os testes com o novo código, percebi que a sobreposição de membros ainda prejudicava o mapeamento preciso do esqueleto. Após algumas conversas com o professor, concluímos que uma solução seria girar a cadeira levemente em direção à perna que realizaria o exercício, o que ajuda a minimizar os problemas causados pela sobreposição.

Além disso, com base nos testes realizados, observei que a posição do corpo também desempenha um papel crucial no desempenho do exercício. Quanto mais ereto o tronco do usuário estiver, melhor será o resultado, pois essa postura facilita a identificação correta do movimento.

Com essas considerações em mente, identifiquei a posição ideal da cadeira e do corpo para a realização do exercício, como ilustrado na imagem a seguir.

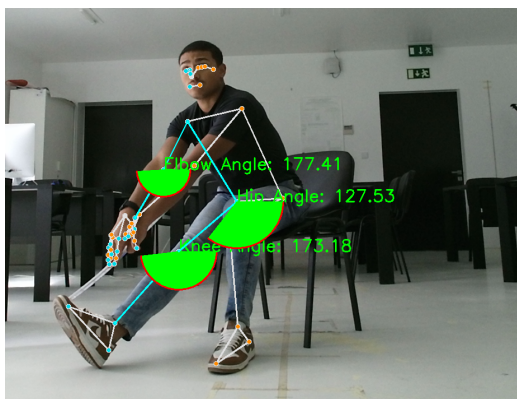


Figura 1: Demonstração da posição ideal para a realização do exercício.

3 Diminuição da margem de erro e calibração

Após realizar uma série de testes na aplicação e comparar os resultados com as distâncias reais, percebi que havia uma margem de erro entre as medições do software e os valores reais. Para analisar essa discrepância de forma mais detalhada, coletei os dados obtidos e as distâncias reais, organizando-os em uma tabela no Excel. Em seguida, executei a aplicação 10 vezes para calcular o erro médio, que resultou em 3.210.

No entanto, mesmo após aplicar essa correção, notei que o erro ainda era significativo em situações onde a distância entre a mão e o pé era menor. Isso ocorria porque, quanto mais próximo da ponta do pé, maior era a sobreposição de membros, o que gerava instabilidade no mapeamento do esqueleto pelo **MediaPipe**. Esse efeito, conhecido como "agito de esqueleto", aumentava a margem de erro à medida que a distância diminuía, comprometendo a precisão das medições.

Para solucionar esse problema, implementei um processo de calibração antes do início do exercício. Durante essa etapa, o usuário deve posicionar a perna de teste completamente esticada, enquanto a outra perna permanece flexionada com o joelho a 90° e manter o braço do teste levantado com a palma da mão à mostra, conforme ilustrado na imagem abaixo.



Figura 2: Calibragem antes de realizar o exercício

Uma vez na posição correta, o usuário deve levantar a mão da mesma perna que será utilizada para realizar o exercício, e após três segundos, o software realiza a calibração. Nesse momento, a posição do pé é registrada como referência. A partir daí, sem mover o pé, o usuário pode iniciar o

exercício. A distância medida será sempre entre a posição real da mão e a posição previamente salva do pé durante a calibração.

Com essa abordagem, aliada à correção do erro médio encontrada nos testes, pude perceber que havia uma certa margem de erro entre a posição mapeada pelo software e a posição real da ponta do pé. Com isso em mente, realizei mais cerca de 30 testes com esta nova abordagem, chegando a um erro médio novo, onde levo em conta a posição mapeada e a posição real, que foi de 6.192. Com isso, consegui reduzir significativamente a margem de erro, chegando a um valor próximo de 1.