

## Alunos:

ANDRÉ CISNEROS BARDELIN  
BRUNO HARUSKE KUROKI DA SILVA  
CAIO AUGUSTO ENEAS MUZETTI FERREIRA  
CAIO GOMES CAROBA

Orientador: Prof. Dr. Silvio Xavier Duarte (silvioxavi@gmail.com)



## FIT MAGNET



## Resumo

O Fit Magnet possui como objetivo auxiliar a sociedade brasileira no que diz respeito à sustentabilidade e fontes de energia alternativa, além de incentivar a prática do exercício físico. Foi criado um gerador linear plano para ser acoplado a um equipamento de academia que a cada movimento realizado durante os exercícios de musculação, a energia mecânica humana desenvolvida pelo movimento resultante da realização do exercício no aparelho, gerará energia elétrica que pode ser utilizada para minimizar o consumo elétrico mensal.

## Motivação

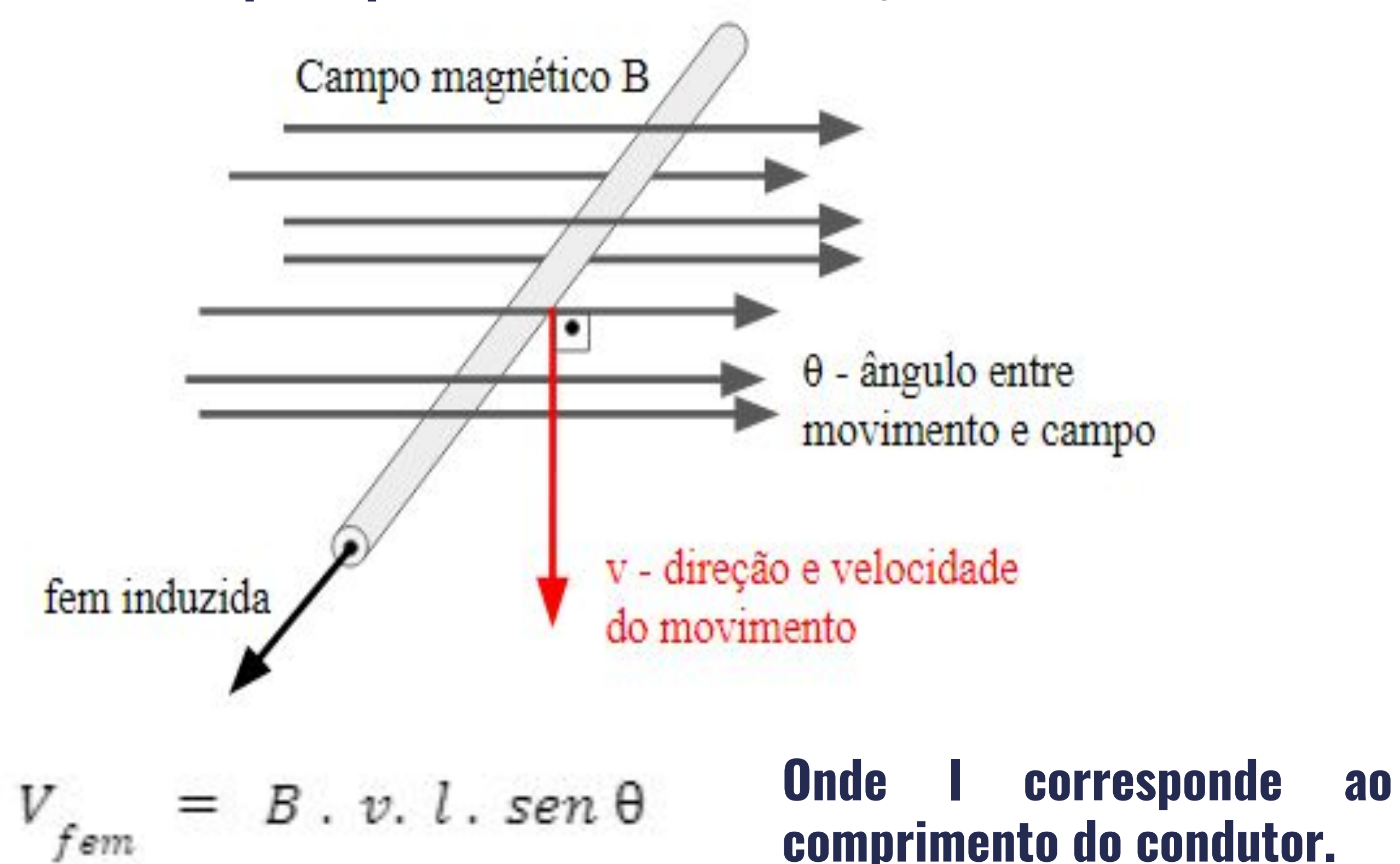
Diante do cenário da sociedade atual, a geração de energia elétrica é vital para o desenvolvimento da sociedade. De acordo com a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), no ano de 2021 cerca de 83% da geração de energia elétrica brasileira foi por meio de fontes renováveis.

Atualmente o Brasil possui mais de 34 mil academias segundo a ACAD (Associação Brasileira de Academias), porém de acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde) o Brasil é o 5º país mais sedentário do mundo, com 46% da população inativa.

O desenvolvimento de um gerador linear para equipamentos de musculação se encaixa nesse cenário, unindo duas causas altamente importantes, incentivando a prática de exercício físico gerando energia limpa.

## Revisão Teórica

Neste trabalho foi elaborado um equipamento eletromagnético, e portanto, segue as bases das principais teorias que englobam esse assunto, sendo a principal delas a Lei de Faraday-Lenz.

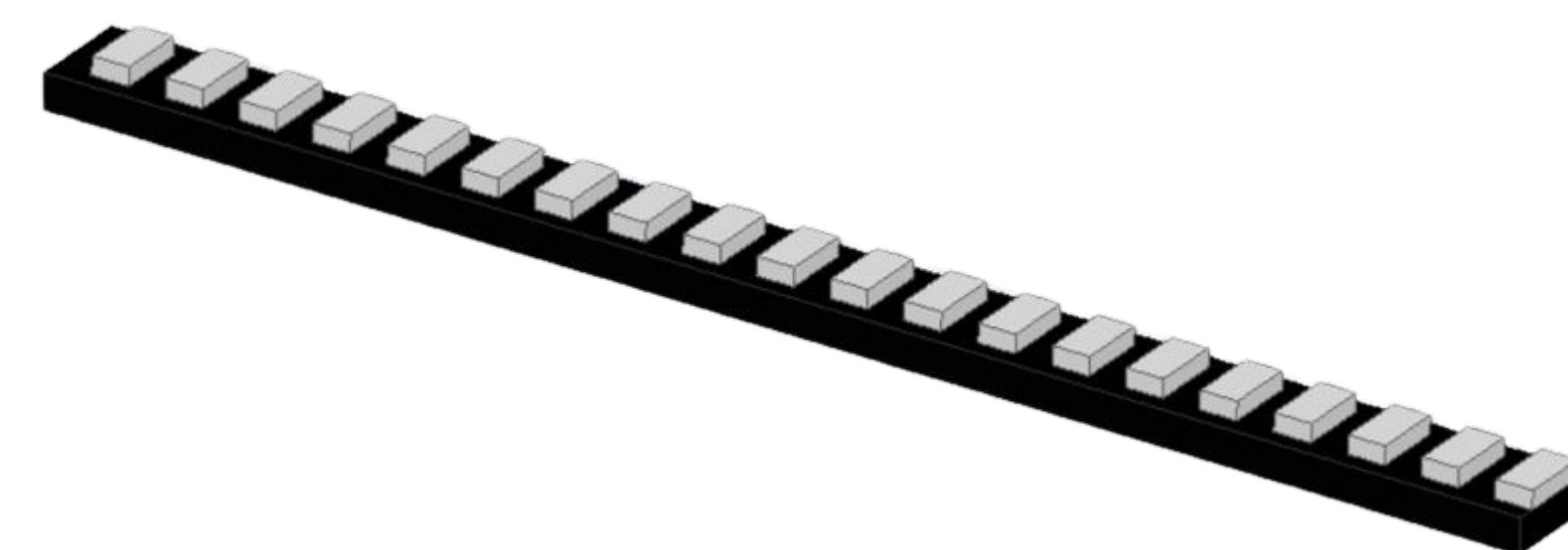


## Um gerador linear para aplicação em equipamentos de academia

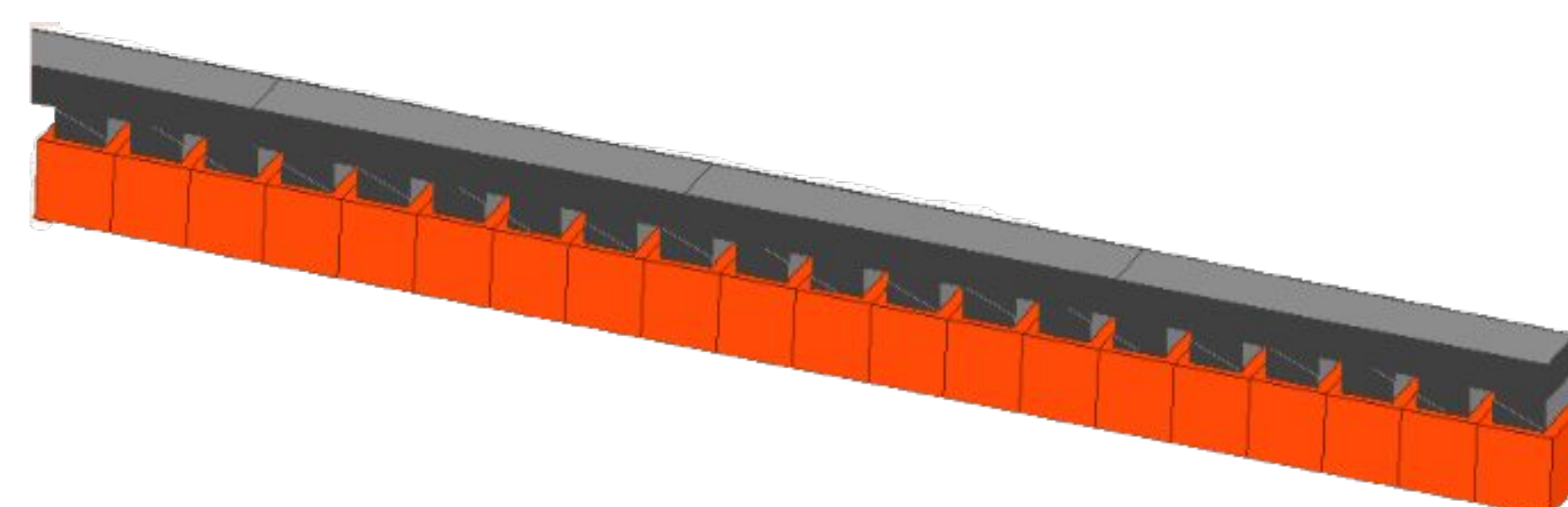
## Construção

O equipamento pode ser dividido em 3 partes, para facilitar a compreensão: translador, estator e suporte.

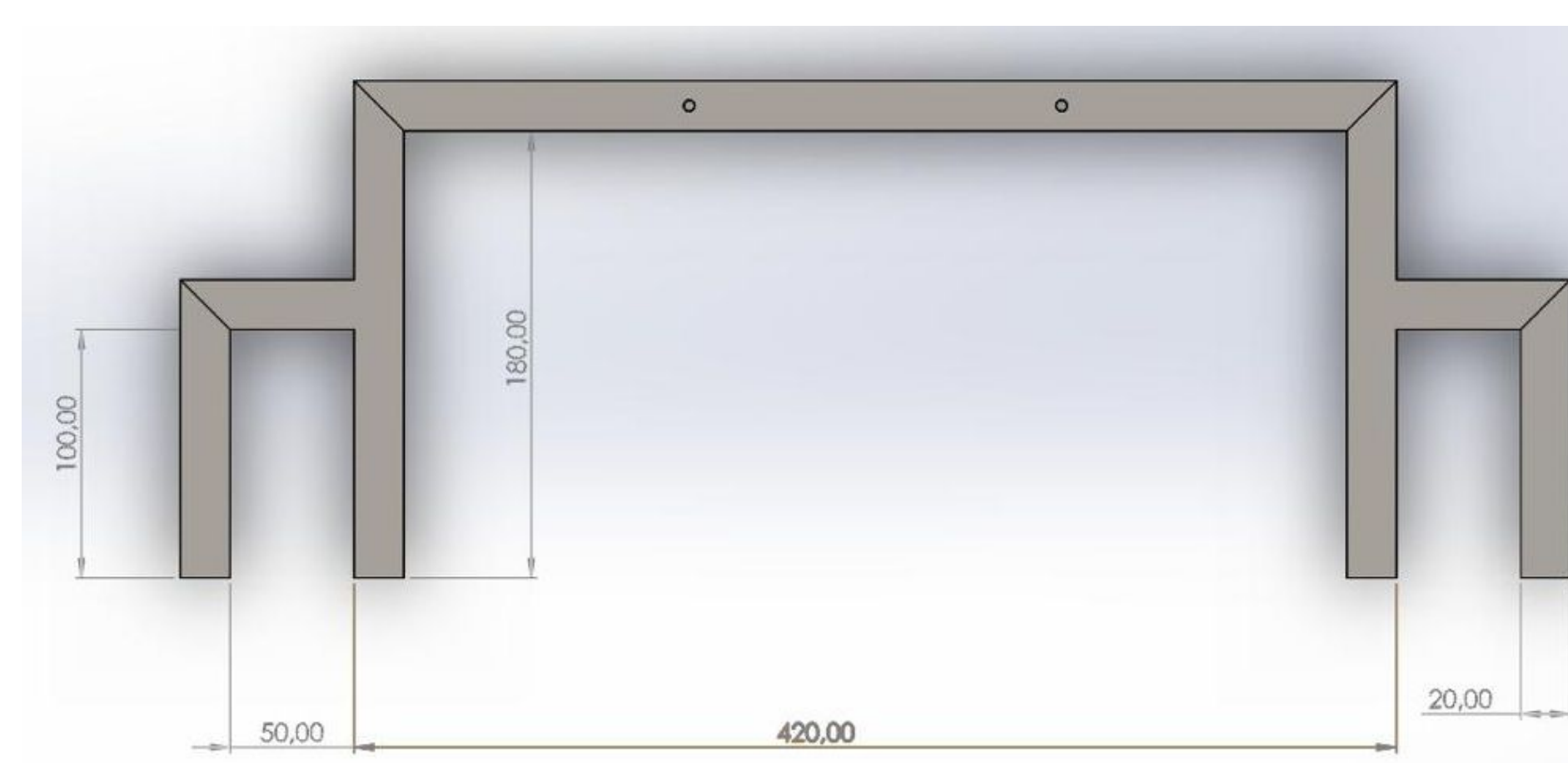
O translador é constituído por duas placa de aço carbono com 14 imãs de neodímio N42 em cada uma, cobertos por uma chapa de acrílico de espessura de 1mm.



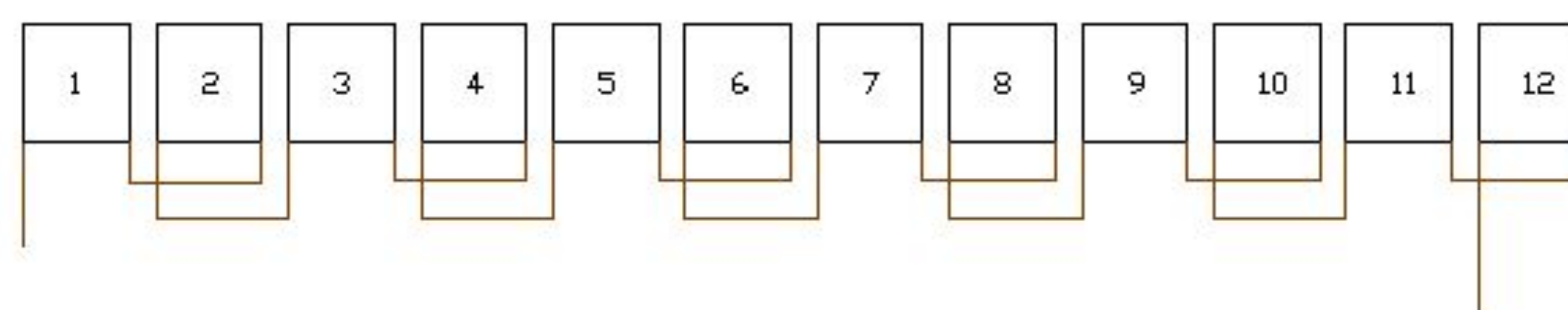
Já o estator, é composto por duas torres de 20 bobinas construídas manualmente com 125 espiras de fio de cobre 21 AWG.



Por último foi elaborado um suporte para o estator, de forma a ser possível acoplá-lo ao equipamento de academia sem nenhum dano permanente ao mesmo, podendo ser desacoplado a qualquer momento.



Com a estrutura já produzida, foram feitas as conexões entre bobinas, que é feita invertendo a polaridade de um par de bobinas, para que a tensão induzida de cada peça se some com as restantes e, assim, obtendo a maior eficiência possível no final. A imagem a seguir mostra um exemplo da ligação feita em um sistema com 12 bobinas, diferente do utilizado no projeto de 20 itens.



## Alunos:

ANDRÉ CISNEROS BARDELIN  
BRUNO HARUSKE KUROKI DA SILVA  
CAIO AUGUSTO ENEAS MUZZETTI FERREIRA  
CAIO GOMES CAROBA

Orientador: Prof. Dr. Silvio Xavier Duarte (silvioxavi@gmail.com)



## FIT MAGNET

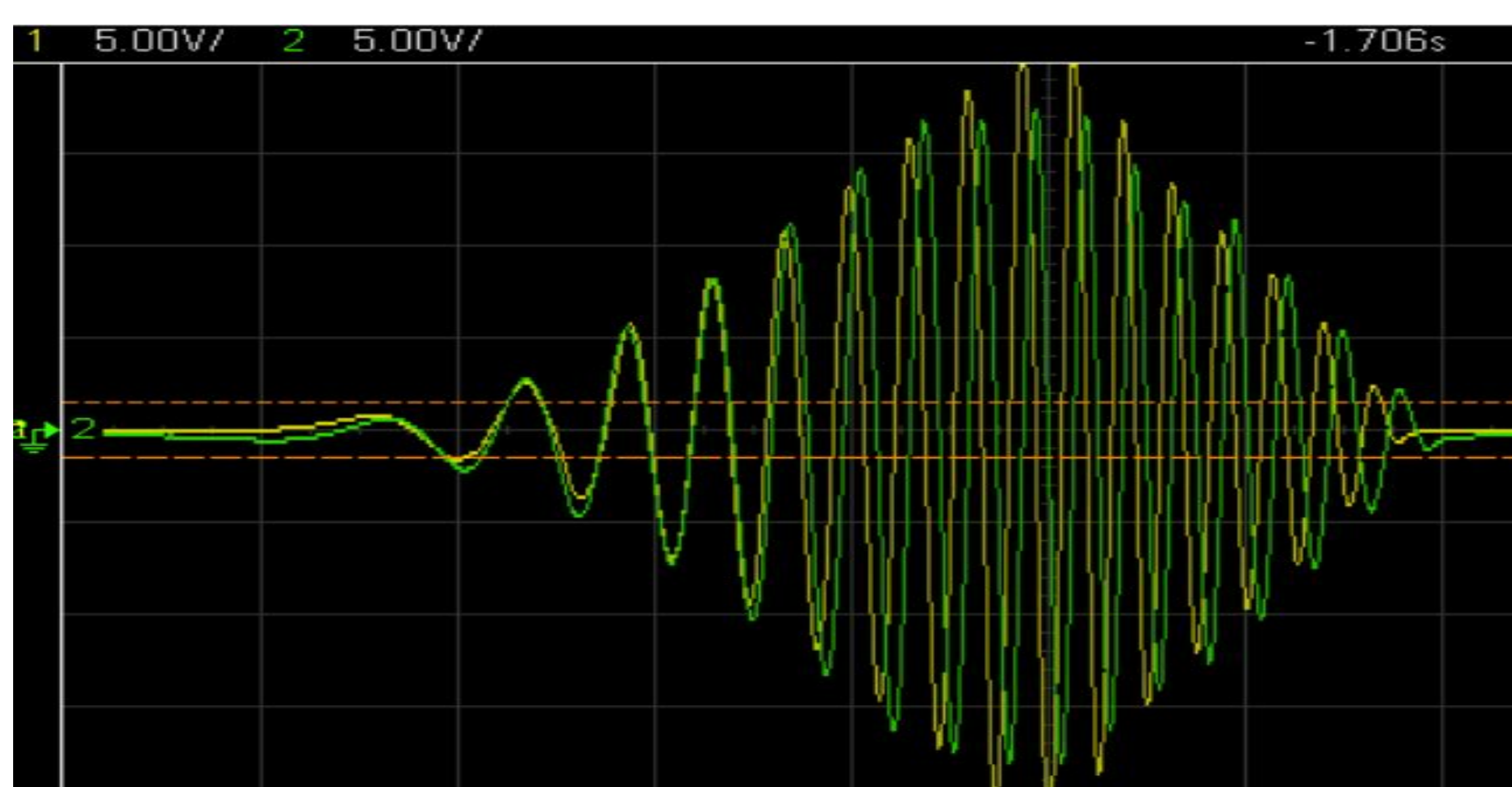


## Um gerador linear para aplicação em equipamentos de academia

### Melhorias

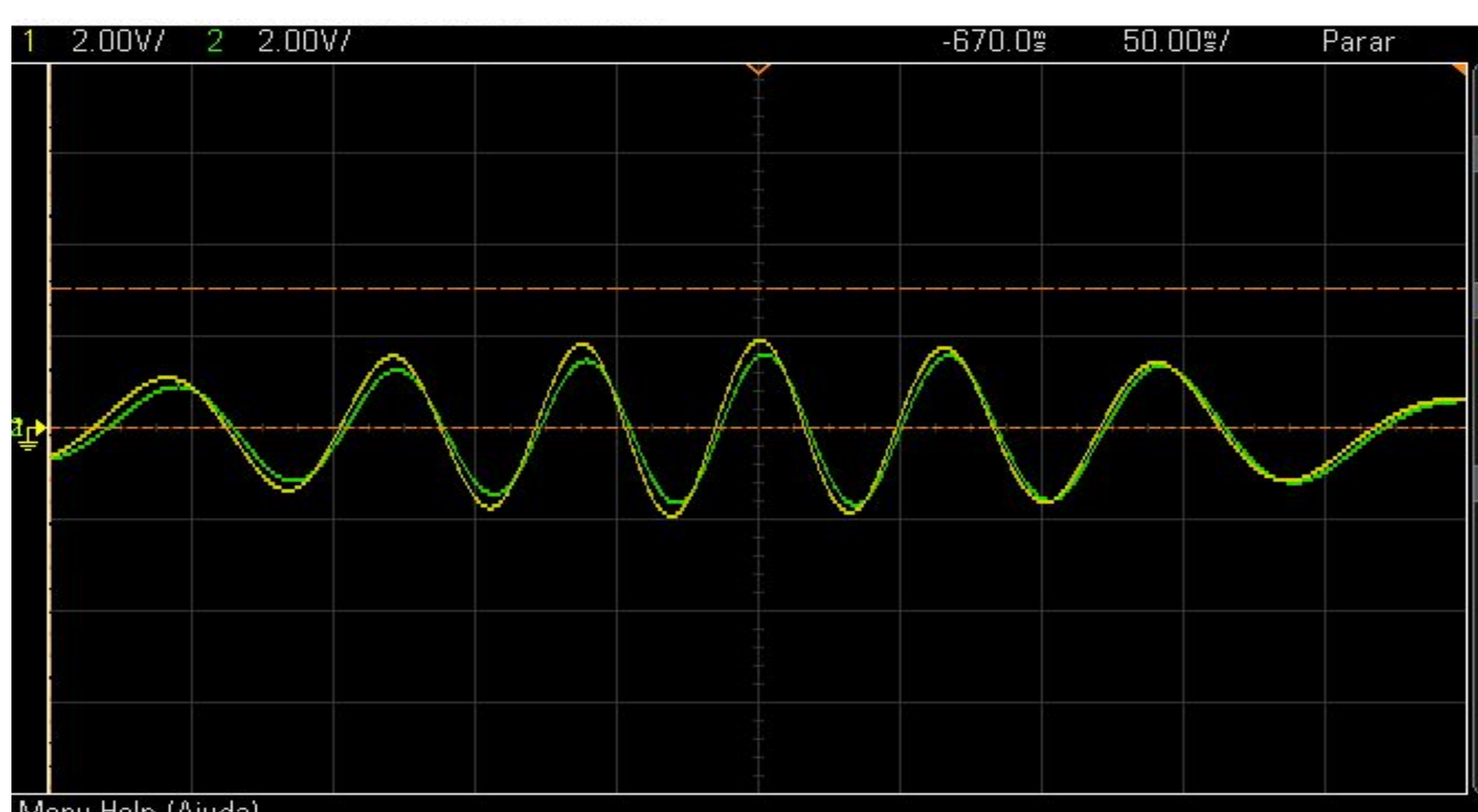
## Resultados e discussões

Com o protótipo montado, foram feitos testes em bancada, com uma placa de acrílico de 5mm, de forma a simular o movimento do equipamento de academia. Para a obtenção de uma métrica, de forma a medir sua eficiência, foi conectado um osciloscópio nos terminais de ambos os estatores, resultando na seguinte forma de onda:



Na imagem acima, onde a linha verde corresponde a um estator e a linha amarela a outro, é possível observar um pico de tensão de aproximadamente 20V em um sistema onde o entreferro corresponde a 6mm, valor considerável quando se trata de eletromagnetismo, já que quanto maior o entreferro, menor o campo magnético no ponto específico.

Depois dos testes em bancada, o protótipo foi levado a academia, onde houve a simulação em uma situação real, onde um usuário reproduziu um movimento padrão para aquele equipamento. Com o osciloscópio conectado de forma análoga aos testes em bancadas, os resultados foram:



Como é observado na imagem do osciloscópio referente ao teste em academia, o valor da tensão induzida final foi substancialmente menor que o medido em bancada.

Isso se deve a uma junção de fatores, entre eles:

- A velocidade no teste em bancada é maior que a velocidade média do exercício, o que aumenta o valor medido.
- Por conta da falta de robustez do suporte do translador, feito por meio de abraçadeiras que se conectam no primeiro peso do sistema, não foi possível garantir a estabilidade da placa de ímãs, o que resultou em um entreferro inconstante durante o exercício, além do aumento da distância entre ímãs e estator em até 7 vezes.

Por conta dos problemas mecânicos no protótipo, o resultado atingiu o seu real potencial. Portanto, foram propostas pelo grupo algumas melhorias, principalmente na parte estrutural, para que o equipamento consiga alcançar sua real capacidade:

- Compra de equipamentos pré fabricados e com maior potência: Para alcançar o orçamento, as partes do equipamento foram orçadas de forma a atender o melhor custo benefício, ou seja, foram comprados ímãs com potência que pode ser aumentada e as bobinas foram todas feitas manualmente, o que ocasiona perdas de energia que contribuem para a diminuição do valor final.
- Trilhos para manter o movimento dos transladores alinhados: Para corrigir o mau funcionamento do translador, foi proposto um trilho que delimita o movimento do translador, que garante a manutenção do movimento com um baixo entreferro durante todo o seu percurso, aumentando assim a eficácia e confiabilidade do equipamento como um todo.

### Conclusão

A partir das motivações e do cenário atual do nosso país, o impacto socioambiental e energético do Fit Magnet deve ser considerado, com a energia gerada é possível que as academias consigam diminuir os gastos energéticos, principalmente quando mais de um Fit Magnet for instalado em sua planta, fazendo tudo isso com uma energia limpa, alternativa e confiável, já que os equipamentos são utilizados diversas vezes durante dias, semanas e meses. Vale ressaltar que simultaneamente a essa geração de energia, as pessoas estarão sendo estimuladas a terem uma vida mais saudável e teoricamente de muita longevidade.

