

Fluxograma de Hardware:

1. Organizar os requisitos necessários;
2. Adquirir os componentes de hardware:
 - Caixa de madeira;
 - Mecanismo;
 - Microcontrolador;
 - Sensores;
 - Impressão 3D da vassoura.
3. Montar os componentes de hardware;
4. Testar o hardware sem o software;
5. Documentar

Já com o projeto idealizado, comecei a aquisição dos materiais necessários.

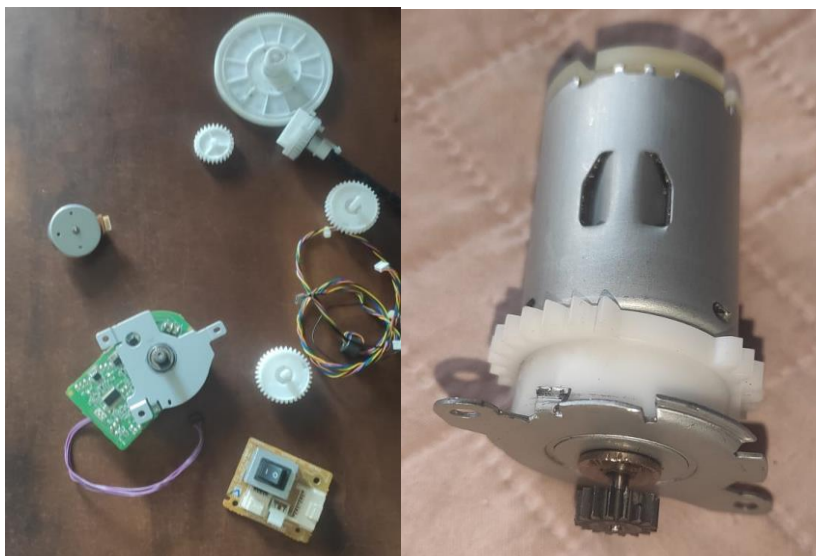
Primeiramente, adquirei uma sucata de impressora, copiadora com scanner.



Desmontei toda a estrutura para utilização do sistema mecânico do guia da vassoura.



Fiz a substituição e adaptação do motor original de passos do scanner por um motor DC



Mesmo com o sistema de redução de velocidade e aumento de torque, aplicando 5 Volts o mecanismo trabalhou de forma muito acelerada, com tensão menor, não há torque suficiente.

Adquiri um motor AC de prato de micro-ondas, baixa velocidade e auto torque.

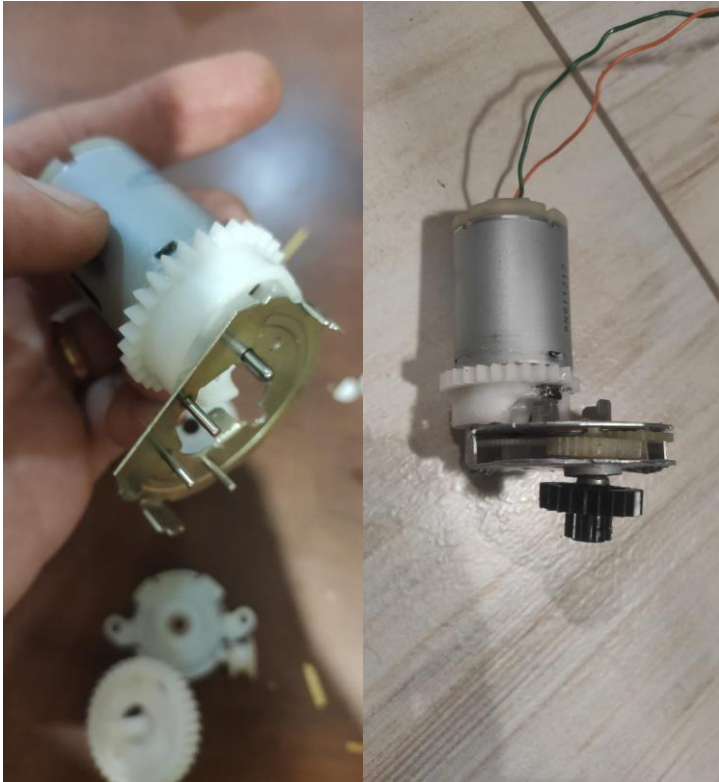


Descobri que há diferentes modelos destes motores, alguns funcionam nos dois sentidos, horário e anti-horário, porém outros não são reversíveis. Adquiri um novo motor usado que pudesse rodar nos dois sentidos necessários para o projeto.

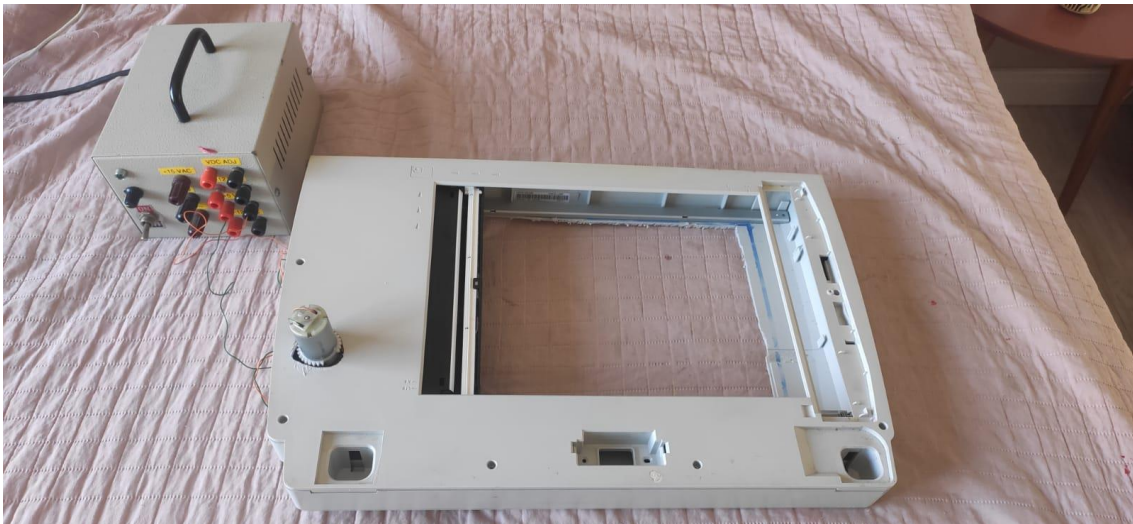
Testando em bancada, verifiquei que o torque deste motor é muito maior do que o suficiente para este projeto, além de ter uma rotação baixa e baixo ruído ele pode ser aplicado de forma direta, sem engrenagens de redução, o que facilita a execução do projeto.

Mesmo com todas as vantagens citadas, considero inseguro para execução de um protótipo tensão de 220V aplicada nesse motor. Sabe-se que para produção em escala isso não seria empecilho, tendo em vista que as fontes de água para pets recebem alimentação de 220V diretamente em seus motores que ficam submersos na água.

A solução foi retornar para o motor 12V DC, criando uma outra caixa de redução maior, com mais engrenagens para reduzir a velocidade e aumentar o torque.



O resultado foi muito satisfatório, exceto pelo ruído excessivo das engrenagens de redução, mas para o protótipo, por segurança, é mais interessante que uma tensão alta aplicada sobre o motor.



<https://youtu.be/IIAvEFgFq-g>

<https://youtu.be/5gs5iOVJWGw>

A partir disto fui em busca da caixa propriamente dita, de uma chapa de madeira para fixa-la ao sistema e de alguma forma criar uma portinhola para que não haja saída de areia, exceto quando houver a varredura dos resíduos.



Houve prova de conceito com os colegas e professores onde surgiram varias sugestões, e sem dúvidas a principal a ser feita nesse momento refere-se a ideia citada pelo professor Matheus de utilizar, com toda a segurança possível, o motor AC de 220Volts no lugar do motor DC de 12Volts.



Fiz o corte na parte superior da caixa para fixação do motor no lugar exato para o encaixe da parte inferior onde está fixado o eixo e todo sistema mecânico.

A ideia inicial seria realizar a impressão 3D da vassoura, mas também por sugestão, utilizei como base para construção, dois pentes afro que possuem resistência mecânica suficiente para o protótipo, além de baixo e custo e a facilidade de encontrar.



Utilizei uma base também de madeira no tamanho ideal e distanciamento necessário.



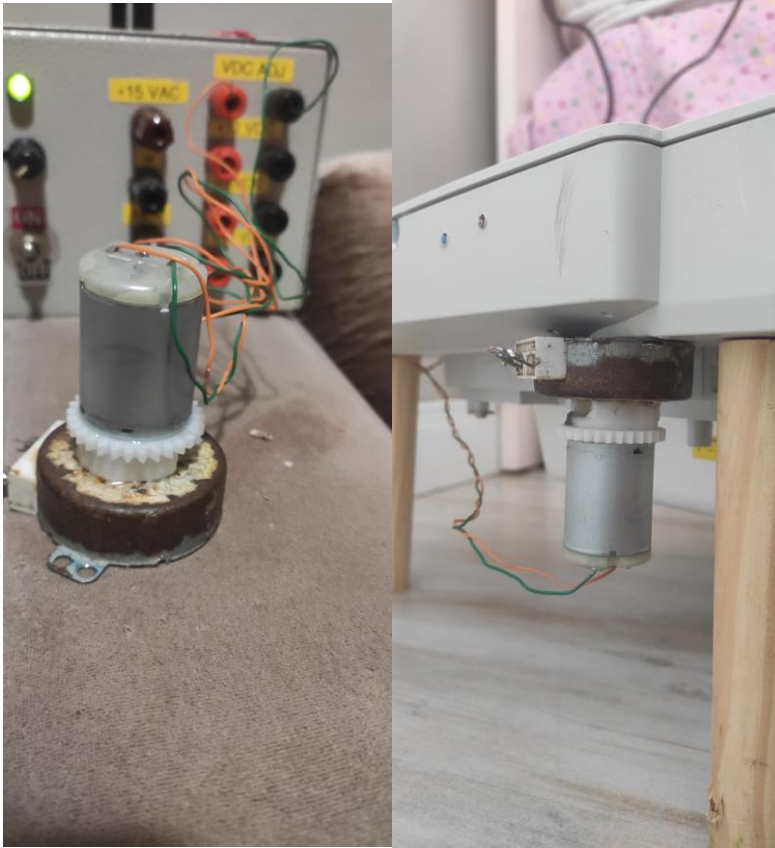
Optei por deixar a aquisição do microcontrolador e sensoriamento para depois, a ideia de detecção de presença por vídeo se tornou mais útil e interessante do que somente por peso, mas para executá-la é necessário o estudo de DSP2 que estou fazendo concomitantemente.

Para finalizar esta primeira etapa do projeto foi feita a montagem do hardware e o teste sem nenhum controle por software. A primeira intenção é ver o sistema em deslocamento para os dois lados com a vassoura já acoplada ao eixo guia.

<https://youtu.be/OsfXpcqyYAI>

Novamente foram necessários ajustes. Primeiro para que a vassoura se deslocasse de um extremo a outro da caixa e em seguida, um novo desafio, aumentar a velocidade de varredura. Embora não seja necessário rapidez, a varredura de ida e volta levou praticamente três minutos, tempo que julgo ser muito alto. Para sanar esse problema, fiz uma nova adaptação do motor, colocando um motor DC no mesmo sistema do motor

AC, com isso, consegui ajustar a velocidade variando a tensão e deixando o sistema mais versátil.



Após foi colocado a areia e feita a simulação para verificar este mesmo deslocamento com o atrito e também a remoção da sujeira, além do funcionamento da portinhola.



<https://youtu.be/T6lIEfJq3Eq>

<https://youtu.be/dE1nNdaZRwg>

Com isto, concluo a primeira etapa da construção, teste e documentação do hardware.