

ESCOLA POLITÉCNICA

AUGUSTO TAKASHI FUJIMAKI 10333716

FELIPE GOMES DE MELO 10340624

IGOR TEIXEIRA CASATTI 10334832

JULIO SHINJI AKIYOSHI 10333438

PEDRO ORII ANTONACIO 10333504

VINÍCIUS RODRIGUES GARBINI DE OLIVEIRA 10333463

PMR3100: Projeto papelão – Relatório Final

papeloscópio

São Paulo

Project statement

O Papeloscópio é um microscópio ótico feito de papelão.

O objetivo do nosso grupo é oferecer aos alunos de Ensino Fundamental uma forma simples, prática e barata de se analisar elementos cotidianos com aumento próximo ao de um microscópio ótico, fomentando, assim, a sua curiosidade intelectual e incentivando o ensino prático da ciência.

Público alvo

Estudantes do ensino Fundamental.

Plano de negócios

O nosso produto, o Papeloscópio, será distribuído em parceria com editoras de livros didáticos, de modo que, na compra de um livro didático, o aluno também adquira um Papeloscópio. Além disso, os livros didáticos teriam, ao longo dos seus capítulos, exercícios e atividades para serem feitas com o Papeloscópio, de forma a oferecer aos alunos e aos docentes uma maneira embasada de utilizar o Papeloscópio para fins educativos.

Requisitos

1) Portabilidade

- a. Acessório removível (tempo de montagem < 2 minutos)
- b. Tamanho reduzido (< 20 x 10 x 5 cm)

2) Propriedades físicas

- a. Resistência mecânica (suportar uma queda de 1 m)
- b. Vida útil (> 6 meses)

3) Visualização da amostra

- a. Distância adequada (< 5 cm)
- b. Estabilidade da câmera (deslize < 1,5 cm/s)
- c. Suportar amostras sólidas e líquidas

4) Baixo custo (< R\$ 8,00)

5) Iluminação adequada

- a. Luminosidade mínima (> 1 cd)

6) Adaptabilidade

- a. Design universal capaz de suportar qualquer celular com câmera traseira.

7) Baixo impacto ambiental

- a. Componentes reutilizáveis e recicláveis

Matriz de decisão

Crítérios	Custo	Meio Ambiente	Tamanho	Qualidade da foto	Durabilidade	Complexidade
Custo	1	8	2	4	6	0,5
Meio ambiente	0,125	1	0,2	0,166666667	0,5	0,125
Tamanho	0,5	5	1	2	3	1
Qualidade foto	0,25	6	0,5	1	4	0,25
Durabilidade	0,1667	2	0,333	0,25	1	0,142857143
Complexidade	2	8	1,00	4	7	1

Soma:	
21,5	0,2866
2,116666667	0,0282
12,5	0,1666
12	0,1600
3,8929	0,0519
23	0,3066
Total:	75,00952381 1,0000

Custo		
Folha C/ LED	8	0,235
Folha S/ LED	10	0,294
Caixa C/ LED	7	0,206
Caixa S/ LED	9	0,265
Total:	34	

Meio Ambiente		
Folha C/ LED	6	0,200
Folha S/ LED	10	0,333
Caixa C/ LED	5	0,167
Caixa S/ LED	9	0,300
Total:	30	

Tamanho		
Folha C/ LED	8	0,308
Folha S/ LED	10	0,385
Caixa C/ LED	4	0,154
Caixa S/ LED	4	0,154
Total:	26	

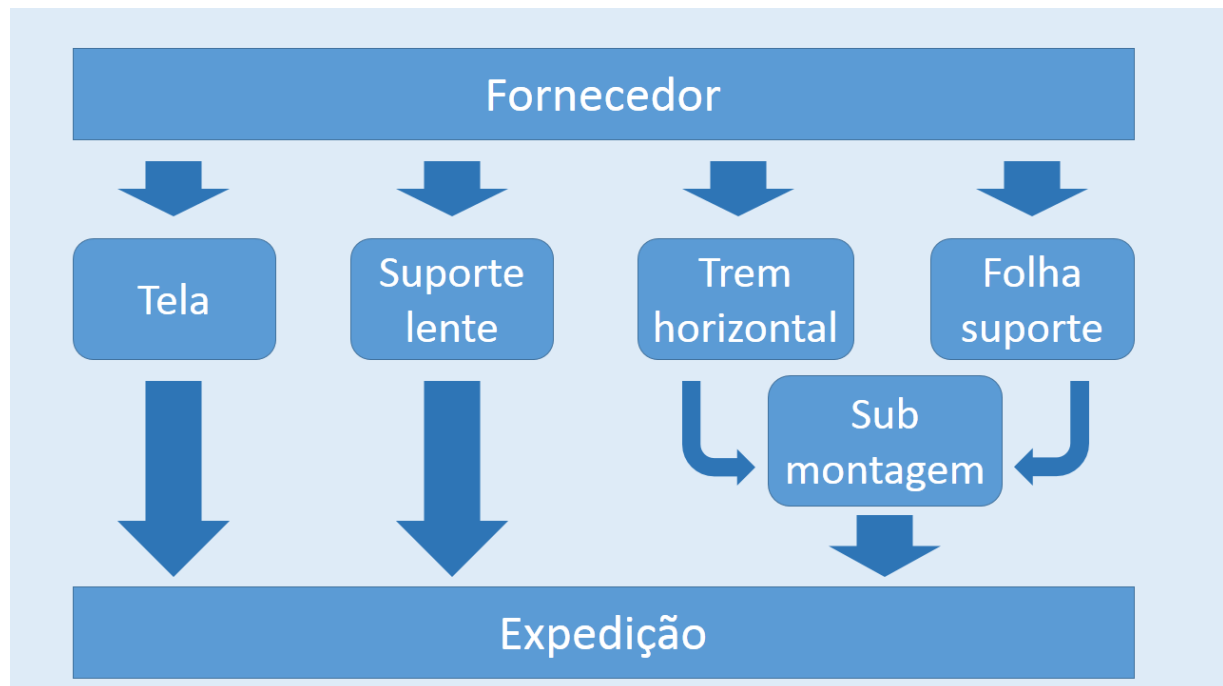
Qualidade da foto		
Folha C/ LED	8	0,276
Folha S/ LED	5	0,172
Caixa C/ LED	10	0,345
Caixa S/ LED	6	0,207
Total:	29	

Durabilidade		
Folha C/ LED	4	0,138
Folha S/ LED	6	0,207
Caixa C/ LED	9	0,310
Caixa S/ LED	10	0,345
Total:	29	

Complexidade		
Folha C/ LED	6	0,240
Folha S/ LED	10	0,400
Caixa C/ LED	4	0,160
Caixa S/ LED	5	0,200
Total:	25	

Notas							Notas Finais	
Folha C/ LED	0,06744	0,00564	0,05128	0,04413	0,00716	0,07359	0,24924	
Folha S/ LED	0,08430	0,00941	0,06409	0,02758	0,01074	0,12265	0,31878	Escolhido
Caixa C/ LED	0,05901	0,00470	0,02564	0,05517	0,01611	0,04906	0,20969	
Caixa S/ LED	0,07587	0,00847	0,02564	0,03310	0,01790	0,06133	0,22230	
Total:	0,28663	0,02822	0,16665	0,15998	0,05190	0,30663		

Processo de fabricação



1) Desmontar o laser

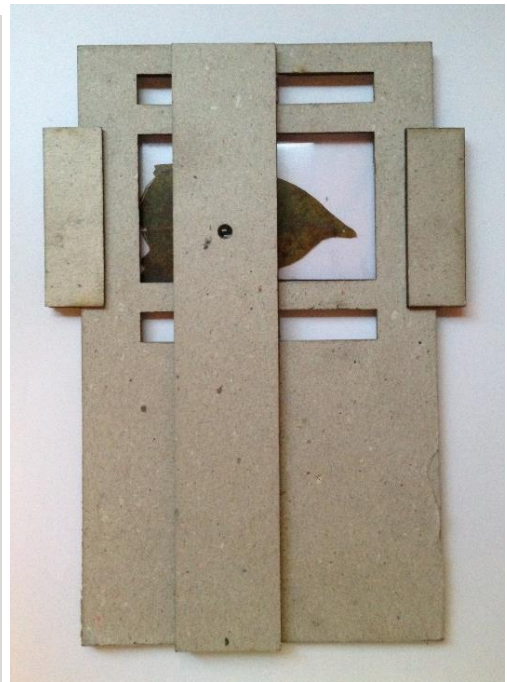
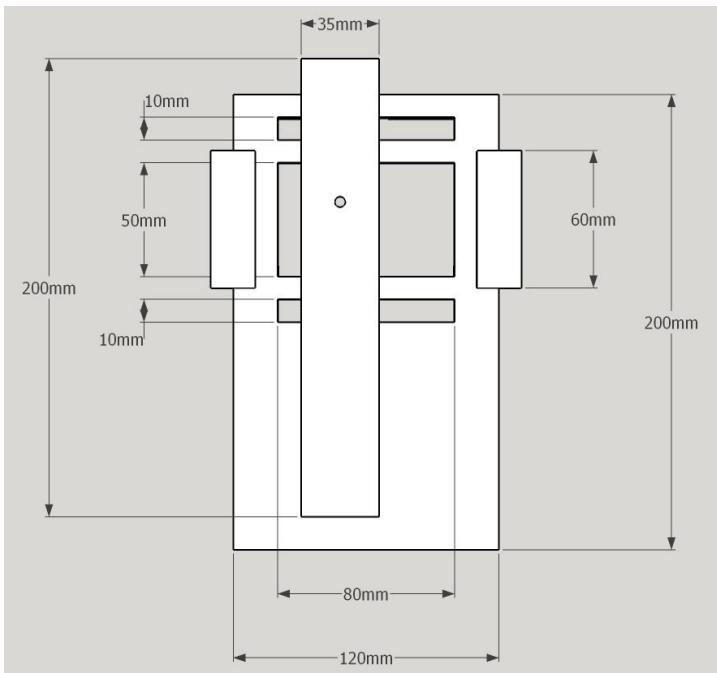
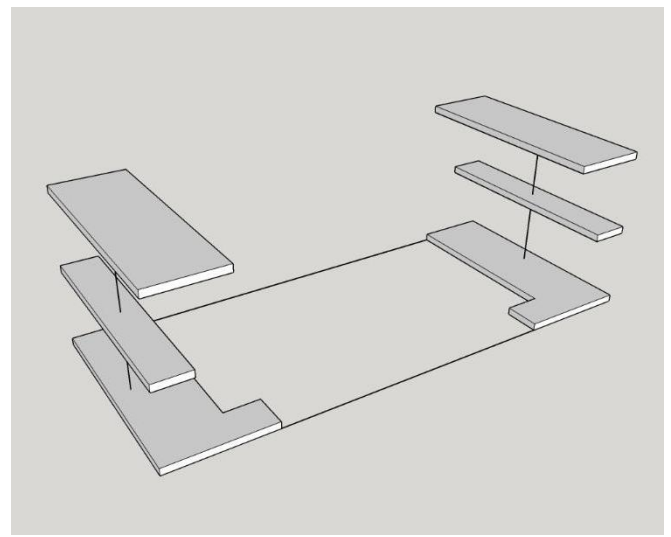
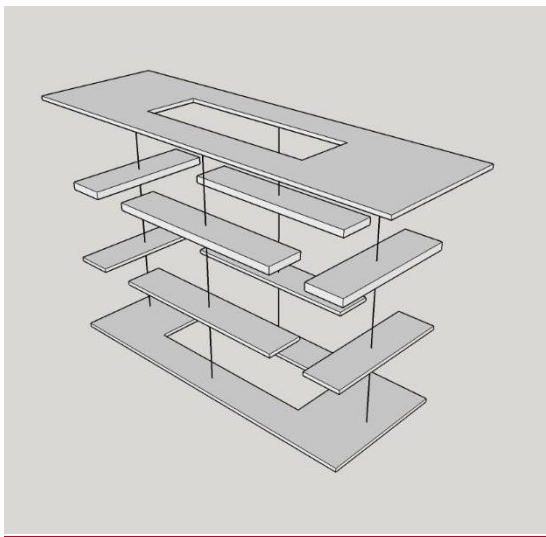
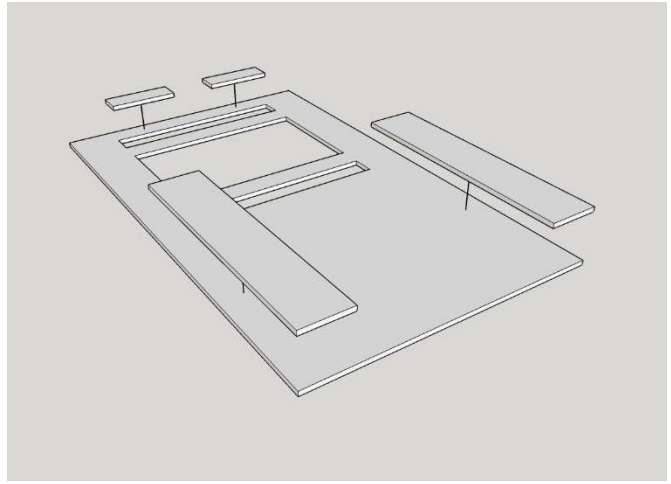
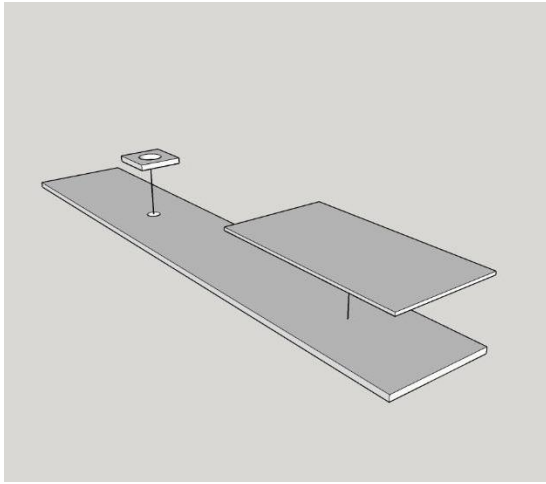
- a) Desrosquear a cabeça do laser
- b) Retirar o circuito eletrônico com o emissor de luz e a lente desejada
- c) Desvincular a lente do emissor de luz
- d) Checar a integridade física da lente

2) Cortar o papelão

- a) Com auxílio da cortadora a laser, cortar as peças de papelão
- b) Limpar cuidadosamente as laterais das peças

3) Juntar as partes

- a) Montar os suportes
 - i) Separar 2 conjuntos simétricos de retângulos com as medidas descritas no esquemático
 - ii) Juntar na forma de um paralelepípedo com 6 mm de altura
 - iii) Fixar com cola
- b) Colar os espaçadores no suporte para a lente
- c) Inserir a lente no orifício correspondente no papelão
- d) Colar as peças do carro horizontal
- e) Juntar a folha principal com o carro horizontal e colar como sanduíche
- f) Encaixar o suporte para amostra
- g) Encaixar o suporte para lente



Reflexões acerca do dia de fabricação dos produtos em aula

Pontos fortes

1) Peças pré-fabricadas na cortadora laser

O uso da cortadora laser diminuiu o tempo gasto na montagem dos produtos, aumentou a precisão e a uniformidade do processo de corte.

2) Planejamento e organização do trabalho

A distribuição das funções de cada membro do grupo possibilitou um trabalho eficiente na produção. Com o planejamento, matéria prima em quantidade e distribuição adequadas, como número suficiente de tubos de cola. Houve boa distribuição da força de trabalho, de forma que ninguém ficou parado por tempo significativo.

3) Projeto consolidado

Com um protótipo desenvolvido e um projeto definido, a dinâmica de funcionamento e montagem estavam bem claras e definidas, de modo a reduzir a margem para dúvidas durante o processo de montagem.

Pontos fracos

1) Tolerância do corte

Devido à alta precisão mecânica da máquina de corte a laser, os encaixes se mostraram mais justos do que o esperado, de forma a sobrecarregar a estação de trabalho responsável pela montagem final e pelo controle de qualidade.

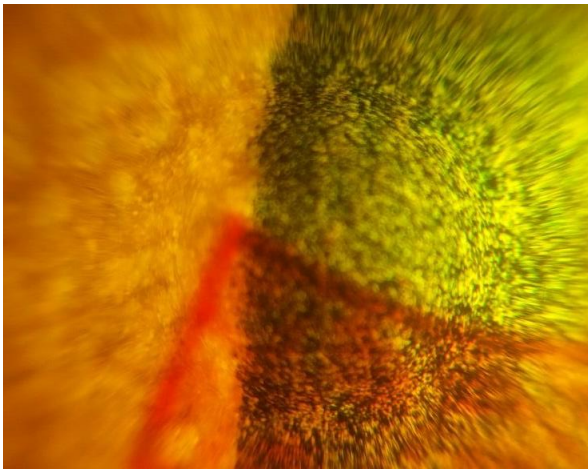
2) Tarefa não planejada

Devido aos encaixes justos, mostrou-se necessário lixá-los para maior mobilidade das juntas. Como essa tarefa não estava prevista, uma estação de trabalho ficou sobrecarregada e tivemos que providenciar lixas durante o tempo destinado à fabricação.

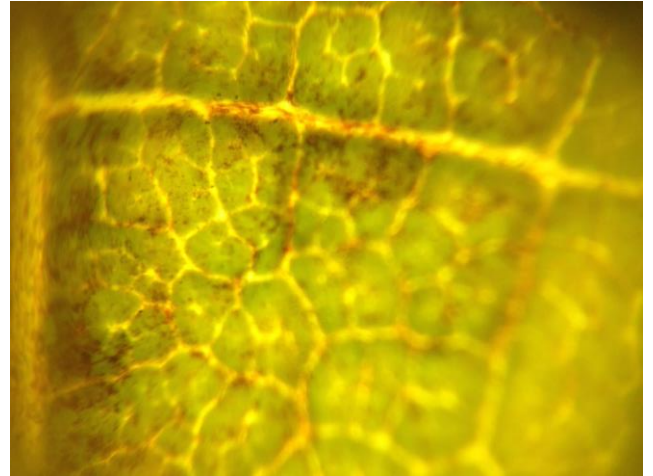
3) Acúmulo de atrasos

Como consequência de pequenos imprevistos, nosso grupo foi capaz de entregar somente 8 das 10 unidades previstas.

Exemplos de fotos tiradas com o Papeloscópio



Dinheiro



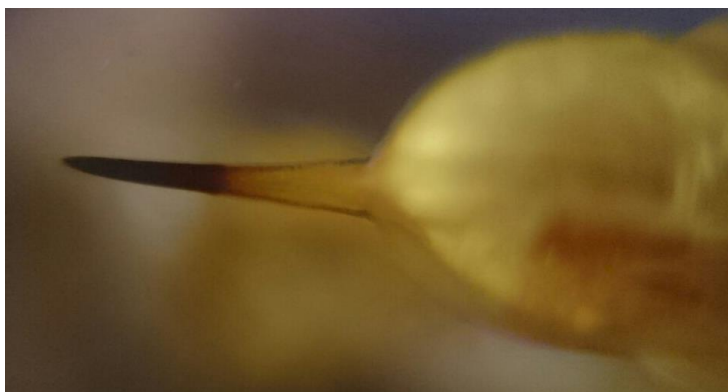
Folha



Jornal



Ferrão de escorpião



Monitor PC

Casaco de lã

