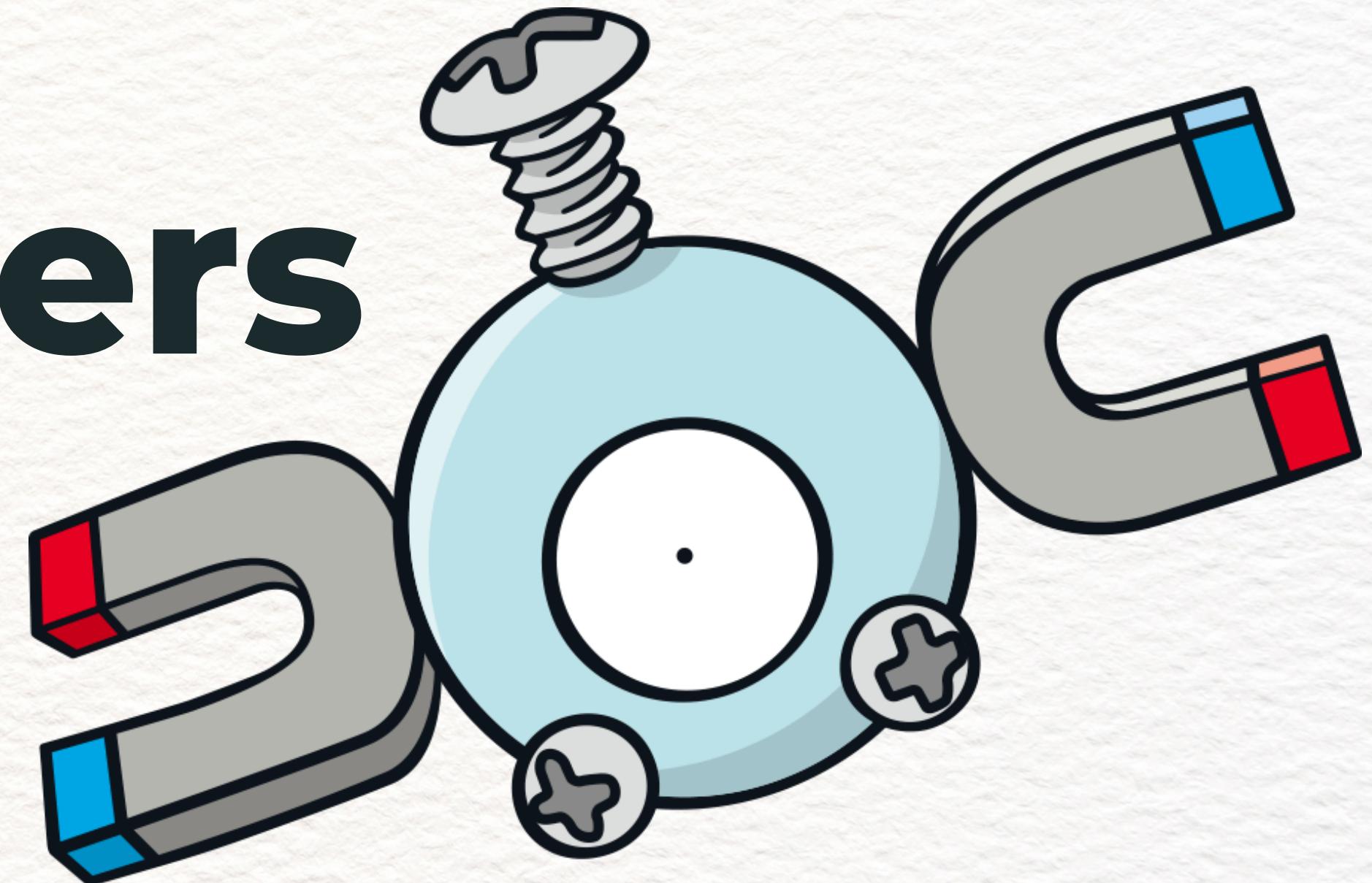


Sprint 1

Magneminers

Grupo 5



SUMÁRIO

- Panorama da mineração no Brasil
- Entendimento do negócio
- Entendimento do design
- Arquitetura da solução

INTRODUÇÃO

A mineração representa uma das atividades econômicas e industriais que contribuem de forma significativa para o desenvolvimento socioeconômico do país. O Brasil é considerado um dos países com maior potencial mineral do mundo.

Segundo o site Diário do Comércio, a área movimenta outros serviços essenciais. A mineração é responsável por quase 5% do PIB nacional e oferece produtos para variados tipos de indústria como siderúrgicas, fertilizantes, petroquímicas e metalúrgicas, além de insumos diretamente ao agronegócio.



VALUE PROPOSITION CANVAS

SOLUÇÃO PROPOSTA

Um eletroímã de campo magnético variável, acoplado a um braço robótico, que consegue sozinho realizar o serviço. Otimiza o processo feito manualmente, apresentando precisão e eficiência superiores, e avisa quando o processo é concluído.



CRIADORES DE GANHO

Liberdade do operador para desempenhar outras funções

Maior eficiência do ensaio de separação de minério

ALIVIAM AS DORES

Automatização do processo

É necessário apenas um ímã

Maior precisão do processo de ensaio, diminuindo desconsiderações de minério

GANHOS

Ensaio completo dura entre 20 e 30 minutos

Relatório é gerado manualmente

O minério recolhido é segregado do rejeito

DORES

Imprecisão na qualidade do processo, variando por operador

Processo manual

Necessidade do uso de três ímãs diferentes

TAREFAS DO CLIENTE

Diluir minério em água

Limpar as impurezas da amostra coletada

Separar material metálico por meio de um ímã

3. Canvas Proposta de Valor

3.2. Ganhos atuais

- O ensaio completo dura de 20 a 30 min
- Relatório é gerado manualmente
- O minério é recolhido e segregado de maneira manual



3. Canvas Proposta de Valor

3.1. Dores

- O ensaio consome tempo de um funcionário para algo que poderia ser automatizado
- Falta de precisão
- Falta de acurácia
- Uso de três imãs que precisam de manipulação mecânica para remoção do material ferromagnético

3. Canvas Proposta de Valor

3.3. Solução

Um braço robótico acoplado com um eletroímã com campo variável, que consegue realizar o serviço sozinho, com uma melhor precisão e eficiência. E avisa quando o processo estiver concluído.



3. Canvas Proposta de Valor

3.2. Alivio de dores

- Automatização do processo
- É necessário apenas um imã
- Maior precisão no ensaio, diminuindo desconsiderações de minério.



3. Canvas Proposta de Valor

3.2. Geradores de ganhos

- O operador estará livre para fazer outros serviços.
- Maior consistência no ensaio.

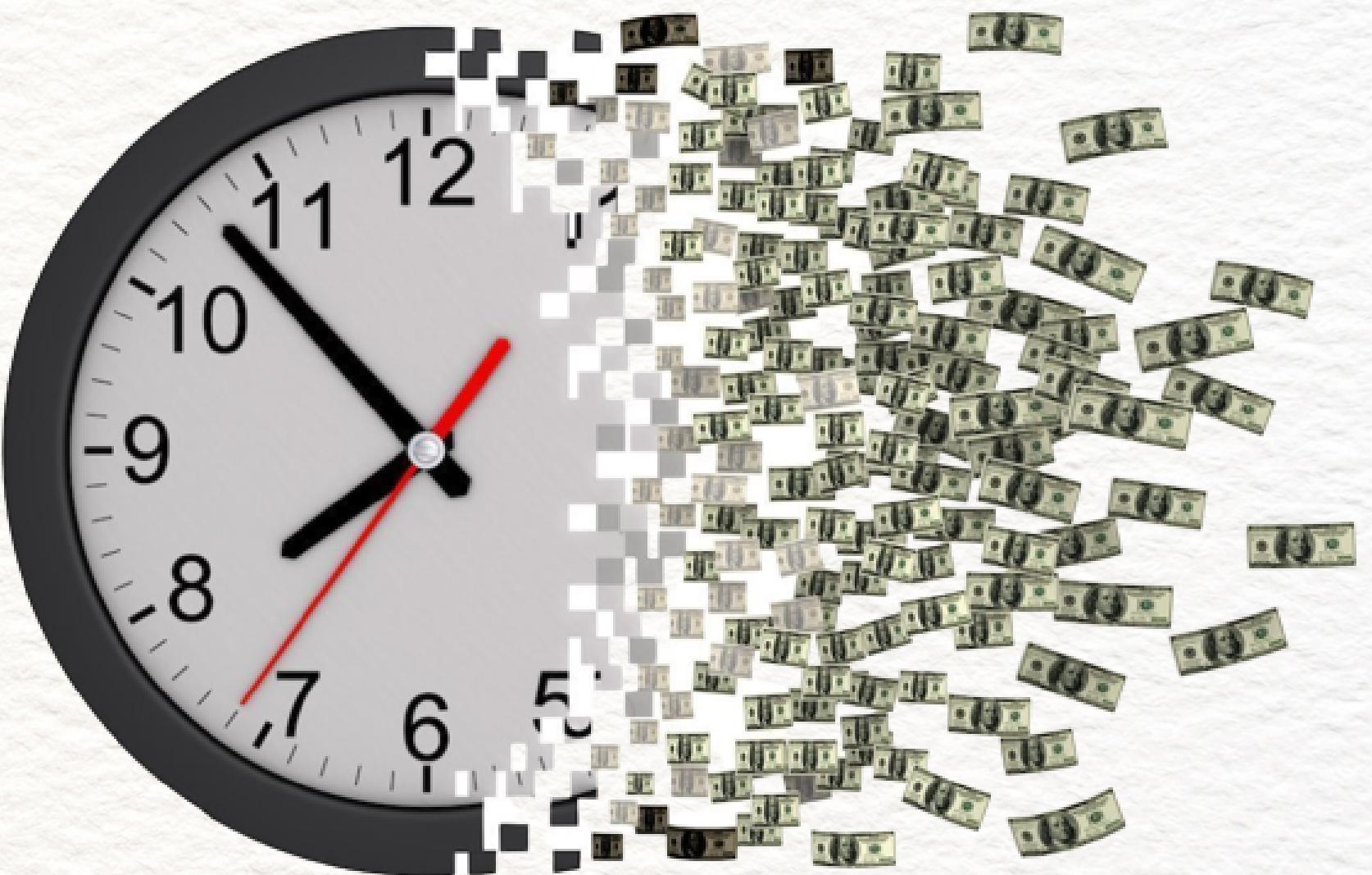


Matriz do Oceano Azul

Parar de tentar superar os concorrentes, e se diferenciar, para áreas onde não há concorrência.

1.1. Reduzir

Reducir erros
relacionados à operação
humana e necessidade
de um operador.



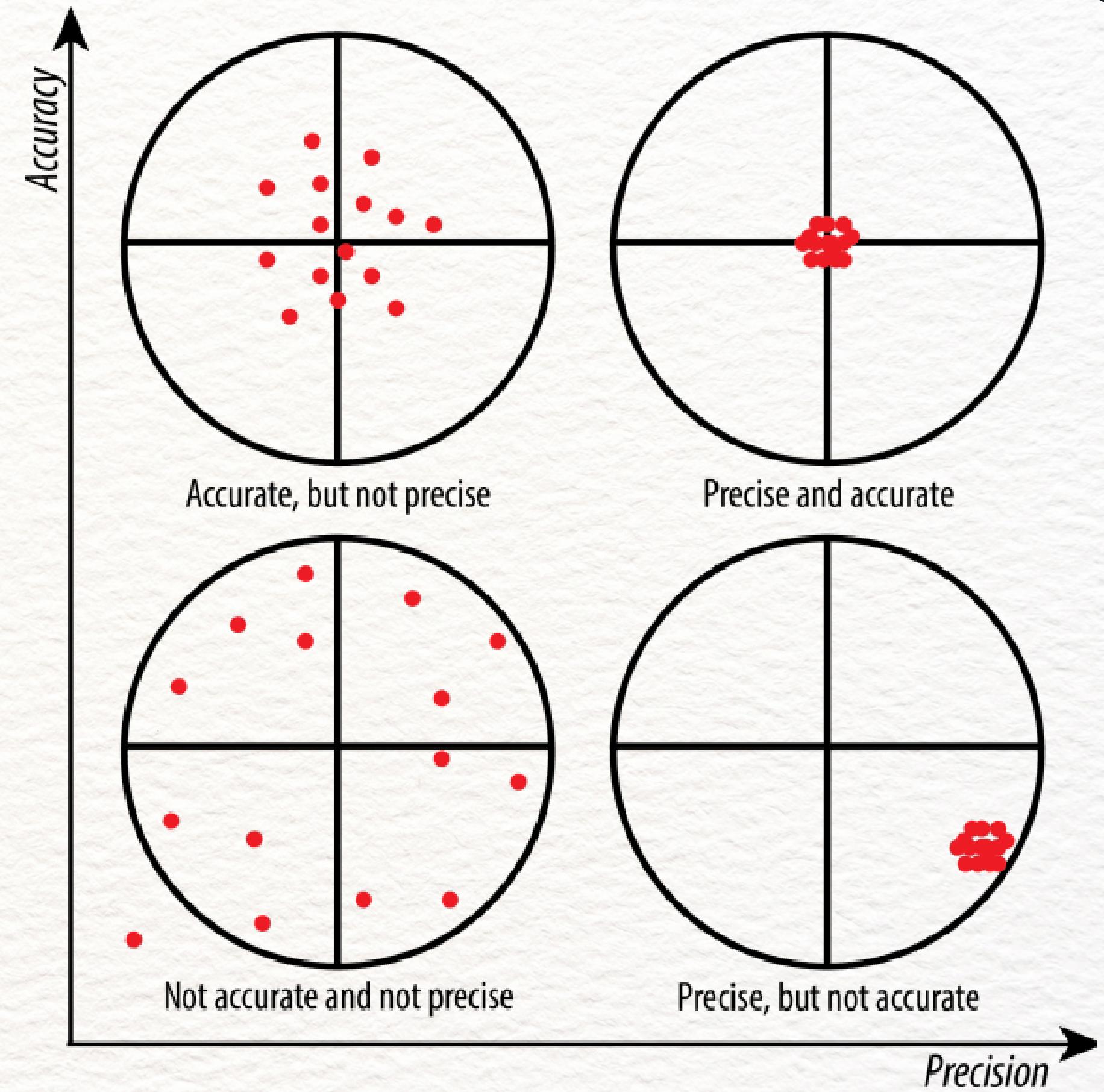
1.2. Eliminar

Elimina a necessidade de mão de obra humana durante o ensaio.



1.3. Aumentar

- Precisão
- Acurácia
- Eficiência do processo
- Valor de venda do ensaio



1.2. Criar

Praticidade no processo,
mais valor agregado ao
ensaio, oportunidades
para escalabilidade em
outras análises.



MATRIZ DE RISCOS

| 90% | | | Melhores opções para grande escala no mercado de mineração magnética | | | Alta precisão do braço robótico, superando qualquer ensaio manual já realizado nesse contexto | Eficiência do processo de mineração magnética a respeito do percurso realizado pelo operador manual | Baixa concorrência no mercado | | | |
|-----|------------------------|-------|--|---|---|---|---|-------------------------------|-------|-------------|--|
| 70% | | | Área de atuação do braço robótico insuficiente para os fins do cliente | | | ROI do robô superior ao de facção manual | | | | | |
| 50% | Problemas operacionais | | | Possibilidade de que o preço do robô seja superfaturado | Braço robótico não ser considerado a melhor opção em termos de automação para o processo em questão | | | | | | |
| 30% | | | | | Reprovação do robô nas verificações de segurança de entidades reguladoras | Adesão do braço robótico por empresas de mineração após adaptação de design | | | | | |
| 10% | | | | | | | | | | | |
| | Muito baixo | Baixo | Moderado | Alto | Muito Alto | Muito Alto | Alto | Moderado | Baixo | Muito Baixo | |

RISCOS

BAIXO RISCO

Problemas operacionais (Queda de energia)

RISCO MODERADO

Área de atuação do braço robótico insuficiente para os fins do cliente

SOLUÇÕES

BAIXO RISCO

Utilização de uma powerbank do próprio robô.

RISCO MODERADO

Reorganizar as bandejas dentro do campo útil do robô.

ANÁLISE FINANCEIRA DO PROJETO

Comparação dos valores estimados



Atualmente

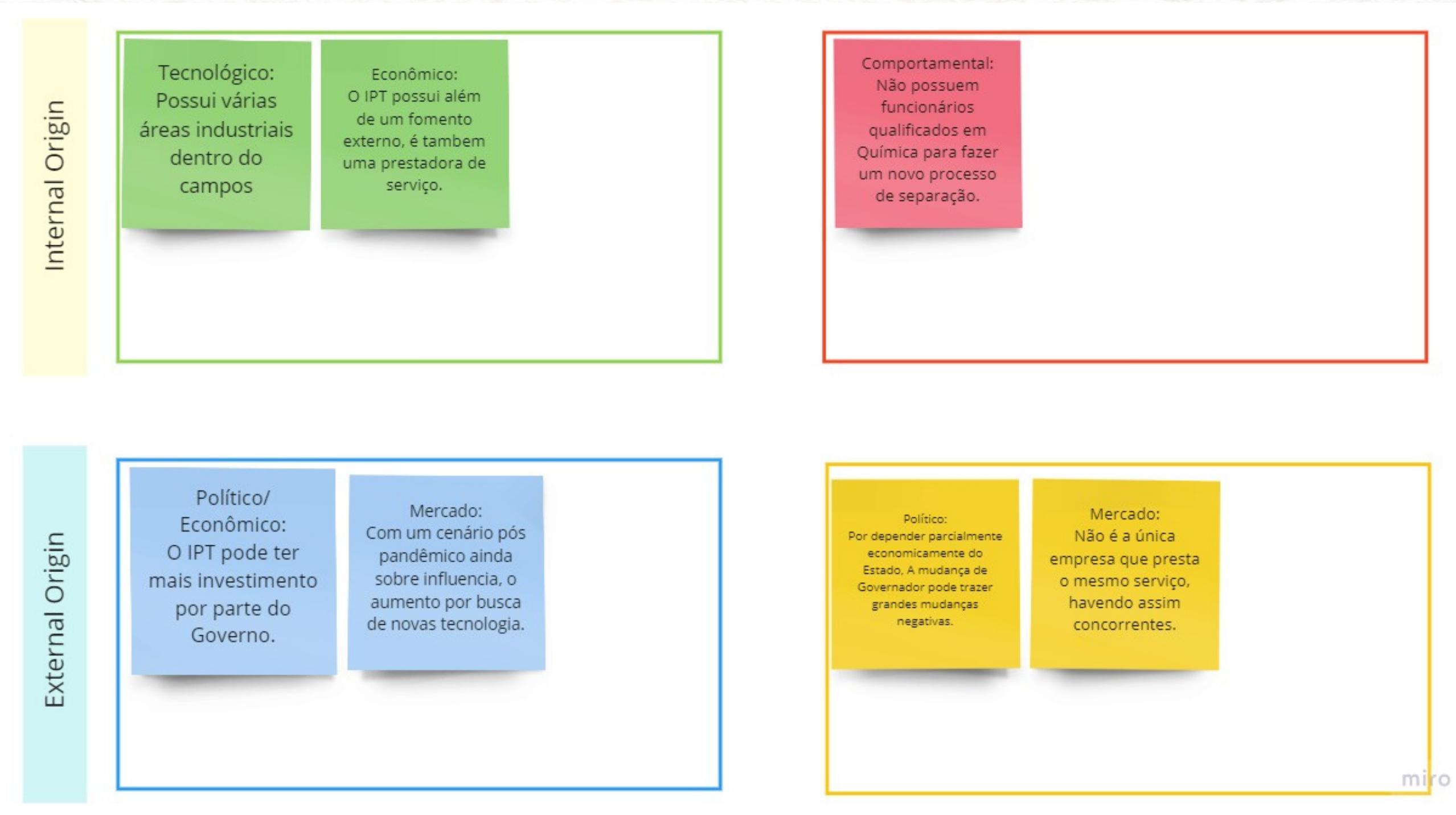
| | |
|---|-------------|
| Custo Inicial | R\$ 2312,00 |
| Custo reincidente ao mês (Custo para manter) | R\$ 624,00 |

Solução proposta

| | |
|---|--------------|
| Custo Inicial | R\$ 15320,00 |
| Custo reincidente ao mês (Custo de operação) | R\$ 300,00 |

Em suma, a qualidade e precisão dos ensaios é o forte dessa solução. Com a retirada da mão de obra o técnico pode realizar outras tarefas, mesmo ainda precisando entrar em contato com os resultados da solução, em pouco tempo, com cerca de 8 ensaios realizados, a solução se torna viável e passar a ter um retorno de investimento (ROI).

ANÁLISE SWOT



Tecnológico:
Possui várias
áreas industriais
dentro do
campos

Econômico:
O IPT possui além
de um fomento
externo, é também
uma prestadora de
serviço.

FORÇAS

Comportamental:
Não possuem
funcionários
qualificados em
Química para fazer
um novo processo
de separação.

FRAQUEZAS

Político/
Econômico:
O IPT pode ter
mais investimento
por parte do
Governo.

Mercado:
Com um cenário pós
pandêmico ainda
sobre influencia, o
aumento por busca
de novas tecnologia.

OPORTUNIDADES

Político:
Por depender parcialmente
economicamente do
Estado, A mudança de
Governador pode trazer
grandes mudanças
negativas.

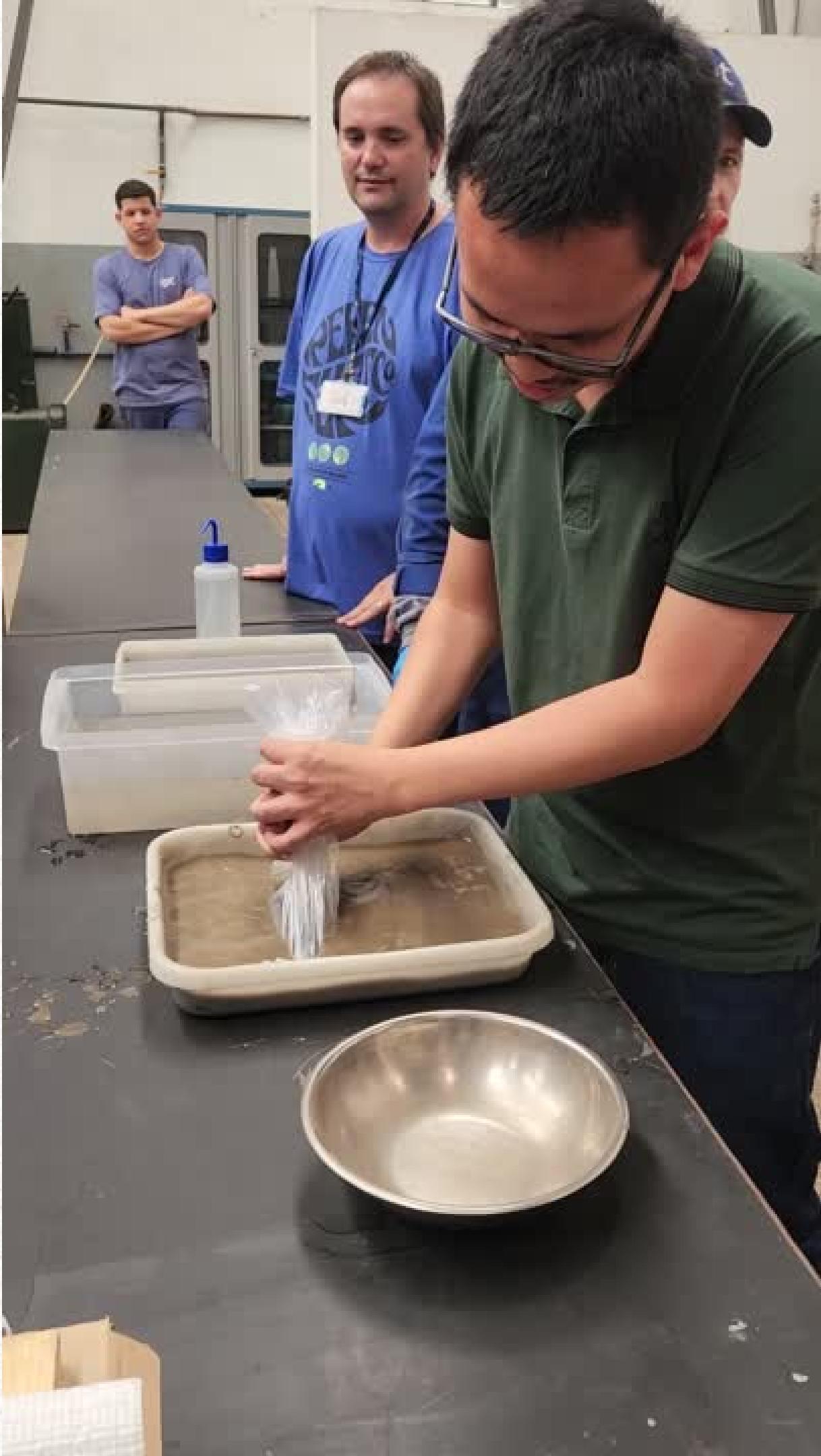
Mercado:
Não é a única
empresa que presta
o mesmo serviço,
havendo assim
concorrentes.

AMEAÇAS

ENTENDIMENTO DO PROCEDIMENTO ATUAL

Workshop com o parceiro

- Visita ao Laboratório de Processos Metalúrgicos (LPM)
- Visualização da técnica empregada atualmente
- Testes práticos de separação magnética
- Entendimento das dores do parceiro



Nosso objetivo

Automatização do processo de separação de material magnético por meio de um braço robótico com eletroímã acoplado, programado por meio de microcontrolador

COMPONENTES DO SISTEMA

DOBOT MAGICIAN LITE

O robô é inteligente, multifuncional e introduz uma série de métodos de interação entre software e hardware, com foco em um processo de aprendizagem baseado na liberdade de criação.

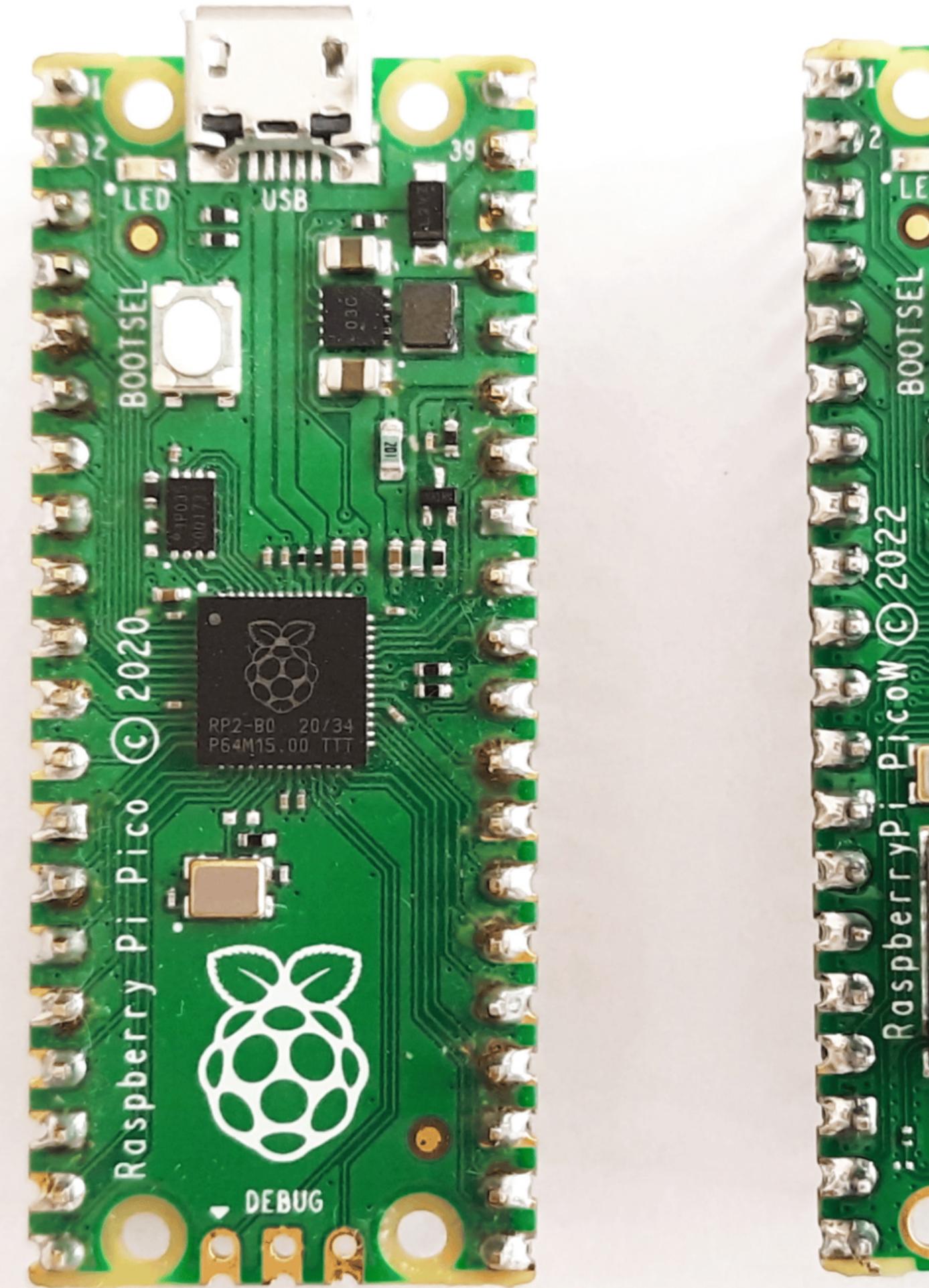


DOBOT MAGICIAN LITE- Especificações

| | | |
|-------------------------|---|---------------------------------------|
| • Degree of Freedom | • | Working Environment |
| 4 | • | -5° ~ 45° C |
| • Maximum Load | • | Power |
| 250 g | • | 60W Max |
| • Max Reach | • | Communication |
| 340 mm | • | USB Virtual Serial Port / Serial Port |
| • Repeatability | • | Software |
| ±0.02 mm | • | DobotStudio/DobotLab |
| • Voltage | • | Weight |
| 100V - 240V AC,50/60 Hz | • | 2.4 KG |
| • Power Input | • | Rear Arm / Forearm |
| 12V ~ 5A DC | • | 150 mm |
| | • | Base Size |
| | • | 146 mm x 146 mm |

RASPBERRY PI PICO W

Constitui um poderoso microcontrolador com conexão wireless que conta com uma série de aplicações. No contexto do projeto, será programado em MicroPython. É considerada uma ferramenta compacta e de baixo custo.



RASPBERRY PI PICO W - Especificações

- 21 mm × 51 mm form factor
- RP2040 microcontroller chip designed by Raspberry Pi in the UK
- Dual-core Arm Cortex-M0+ processor, flexible clock running up to 133 MHz
- 264kB on-chip SRAM
- 2MB on-board QSPI flash
- 2.4GHz 802.11n wireless LAN (Raspberry Pi Pico W and WH only)
- 26 multifunction GPIO pins, including 3 analogue inputs
- 2 × UART, 2 × SPI controllers, 2 × I2C controllers, 16 × PWM channels
- 1 × USB 1.1 controller and PHY, with host and device support
- 8 × Programmable I/O (PIO) state machines for custom peripheral support
- Supported input power 1.8–5.5V DC
- Operating temperature -20°C to +85°C (Raspberry Pi Pico and Pico H); -20°C to +70°C (Raspberry Pi Pico W and Pico WH)
- Castellated module allows soldering direct to carrier boards (Raspberry Pi Pico and Pico W only)
- Drag-and-drop programming using mass storage over USB
- Low-power sleep and dormant modes
- Accurate on-chip clock
- Temperature sensor
- Accelerated integer and floating-point libraries on-chip

ELETROÍMÃ

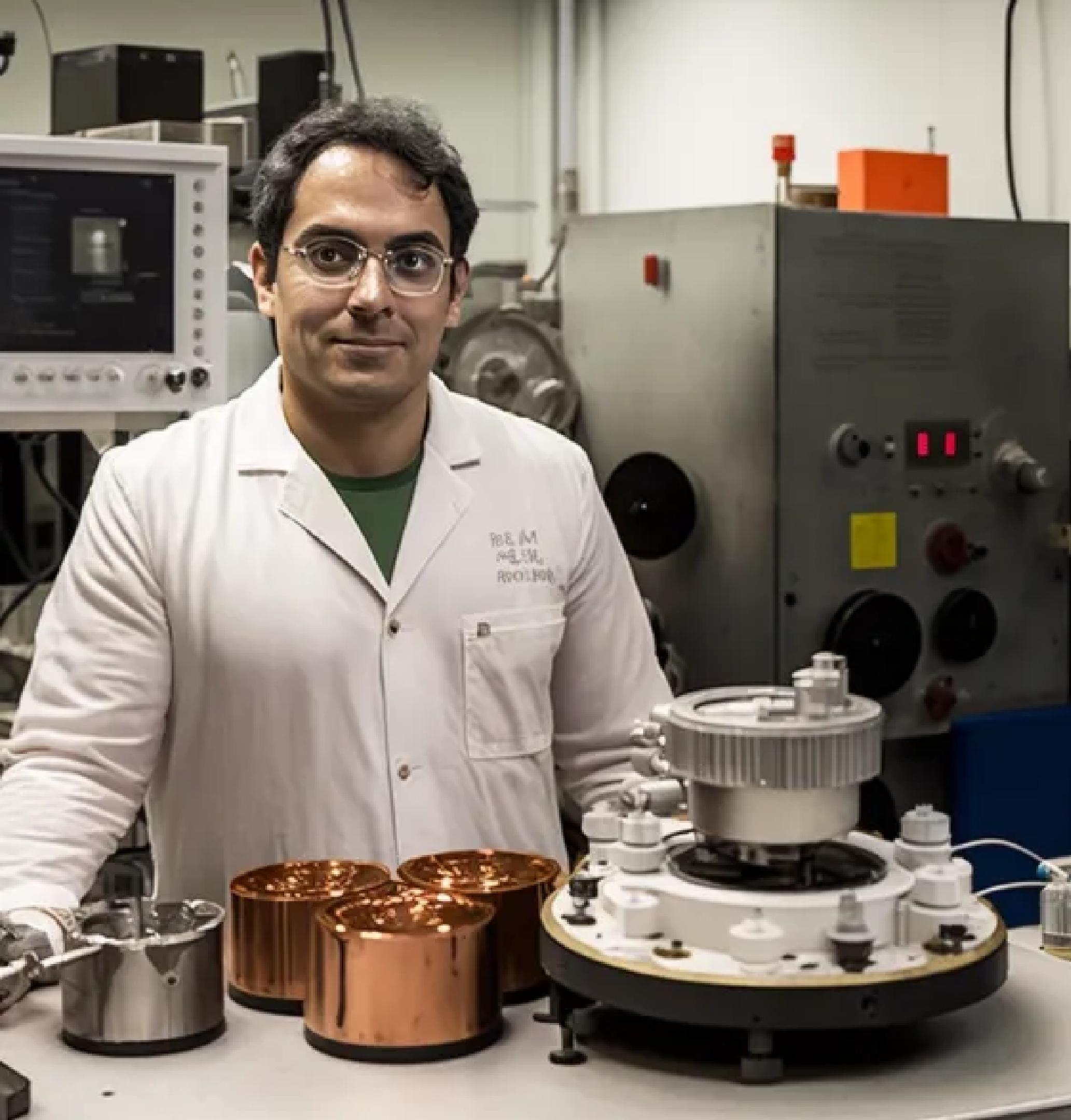
Peça composta por um solenóide com um núcleo de material ferromagnético. Ao ser percorrido por um campo elétrico, gera ao seu redor um campo magnético. No projeto, será utilizado para o processo de separação magnética e ficará acoplado ao braço robótico.



ELETROÍMÃ - Especificações

- Tensão: 12 Volts
- Material: Metal
- Modelo com rosca Padrão M4
- Diâmetro externo: 30mm
- Diametro interno: 10mm
- Altura: 22mm
- Comprimento Do fio: Aprox. 20 cm

USER STORIES



1

Enquanto operador do
ensaio de separação
de minérios, quero
automatizar o
processo, a fim de que
este se torne mais
eficiente.



2

Enquanto operador
do ensaio, quero que
um único ímã seja
suficiente para
realizar a separação
de material
magnético.



3

Enquanto operador do ensaio, quero parametrizar as variáveis envolvidas no processo, a fim de obter resultados precisos sob múltiplas circunstâncias.



4

Enquanto operador responsável pelas etapas envolvidas no ensaio, quero ser avisado pelo robô quando ele finaliza o ensaio.

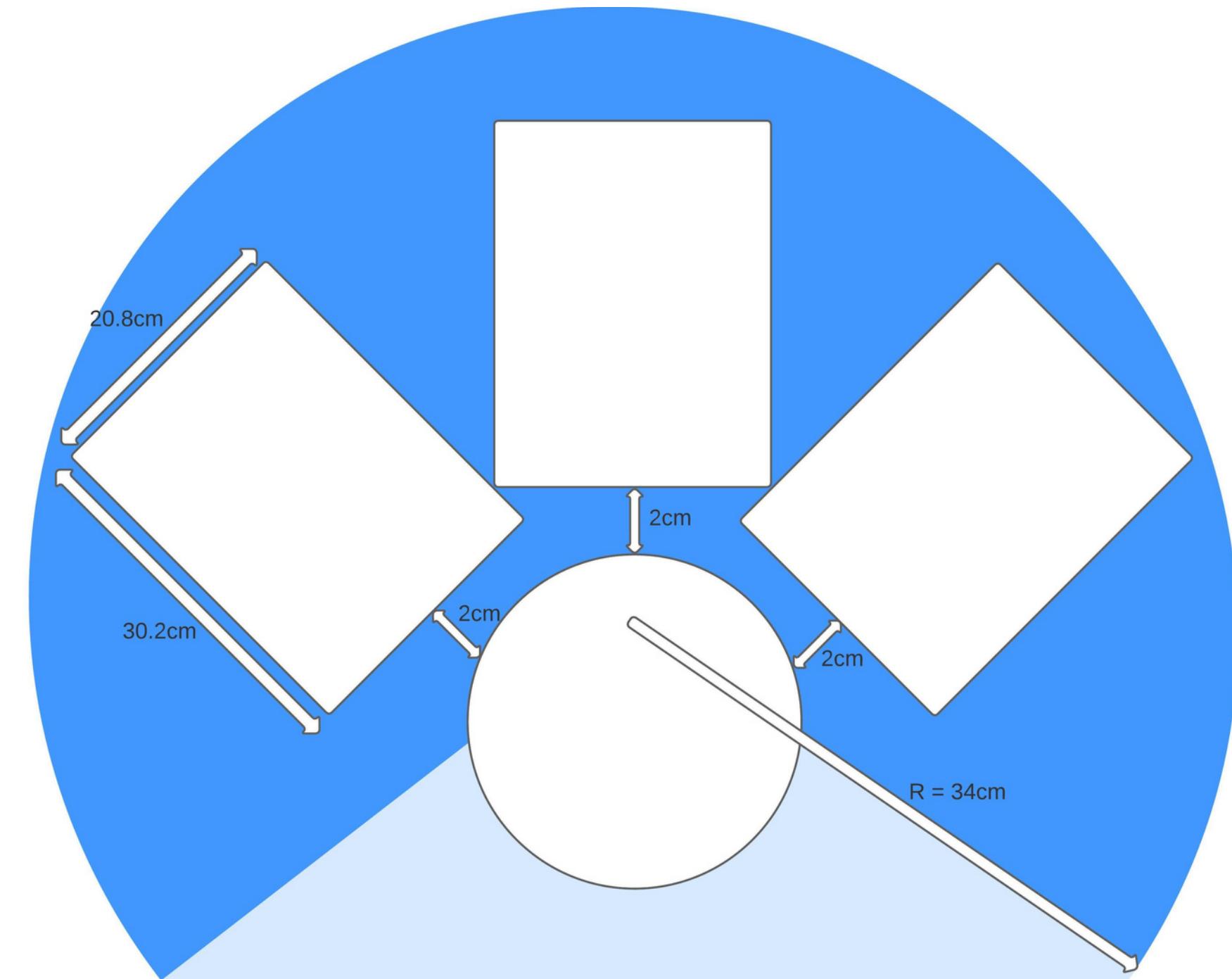


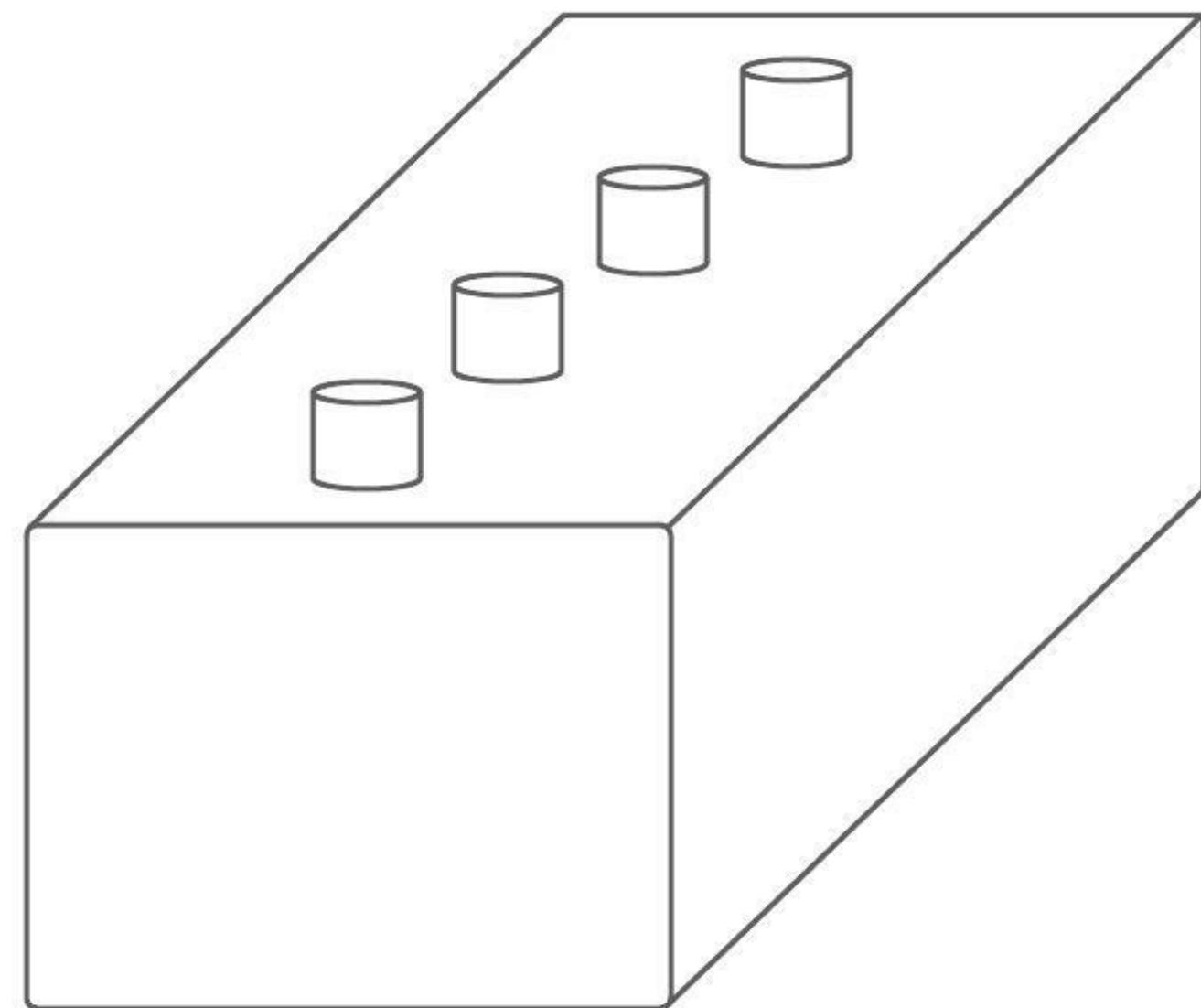
5

Enquanto operador responsável pelas múltiplas etapas envolvidas no ensaio, gostaria de gerar relatórios automaticamente, para analisar, com maior eficiência, os resultados do ensaio.

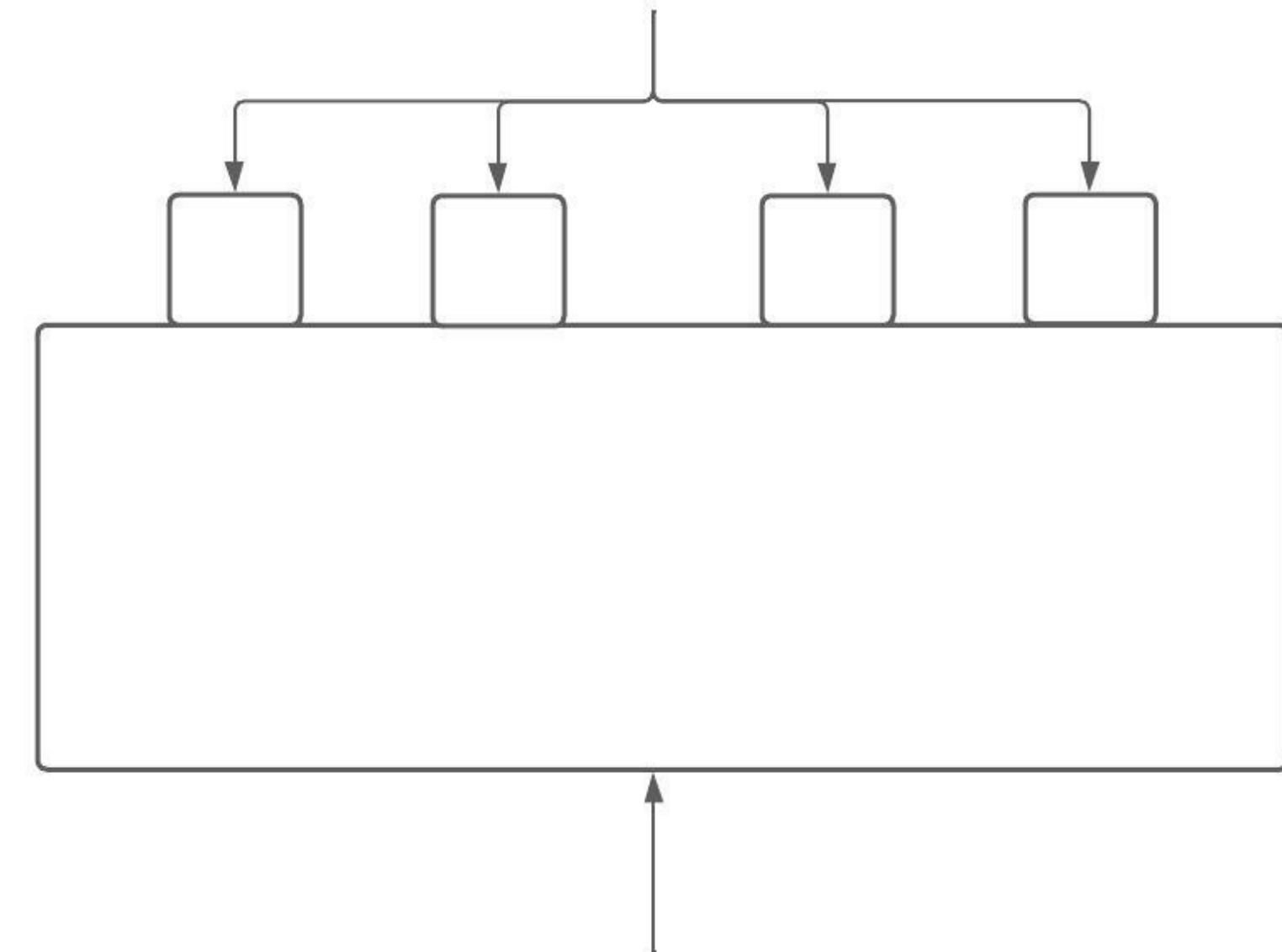
CROQUI

Rotação total de 270° (135° para cada lado)





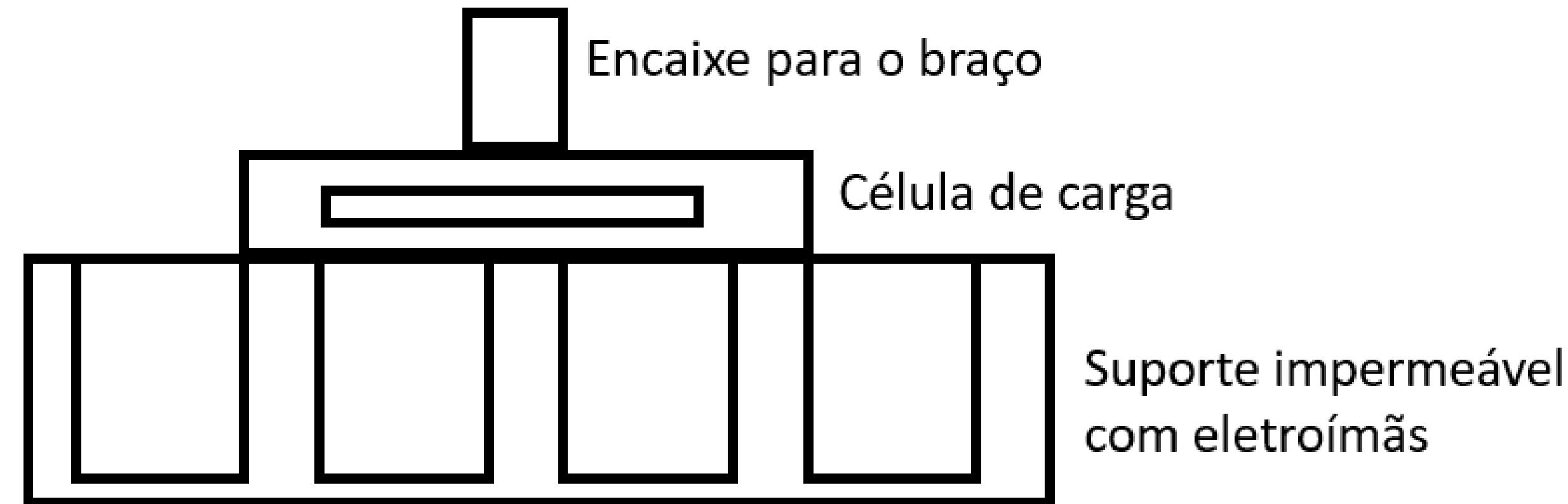
Espaços de acoplamento para o eletroímã



Superfície lisa para junção
do material

POTENCIAIS DIFERENCIAIS

- Célula de carga acoplada no suporte dos eletroímãs para evitar sobrecarga



POTENCIAIS DIFERENCIAIS

- Quantificação automática de massa da amostra depositada no último recipiente



Recipiente de deposição

Bobina

Obrigado!