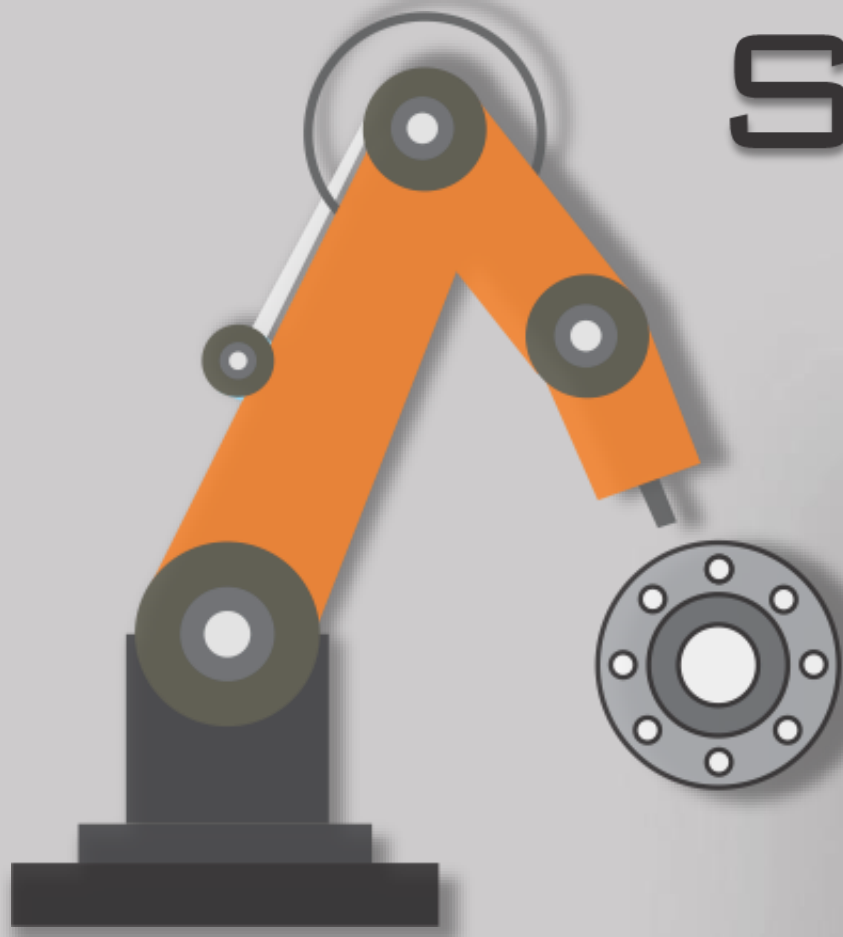


AUTO SOLDAS



EM PARCERIA COM:



fábrica de
Spool's



OBJETIVOS

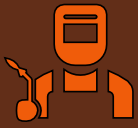


AUTO
SOLDAS

- Desenvolver um **Braço Mecanizado** para Soldagem Circunferencial de Tubulações
- **Flexibilizar a produção** de *Spools* sem aumento de custos significativos
- Apresentar melhorias nas **condições de trabalho** do soldador/operador



Fonte: Novarc Technologies.



SPOOLS

“Módulos de tubulações brutas cortadas, onde flanges são soldados em cada extremidade das mesmas, podendo também serem soldados outros acessórios ao longo da tubulação, como cotovelos e camisas”

(HU, 2012)

Vantagens:

- Pré-fabricação
- Produção Segura
- Ganhos de Produtividade
- Montagem facilitada



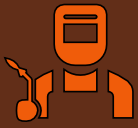
Fonte: F.Pool



Fonte: Nascent Fittings Inc.



Fonte: Belman A/S



Planta petroquímica de Pasadena



Fonte: Chevron

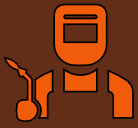
MERCADOS TRADICIONAIS:

- Termoelétricas;
- Óleo e gás;
- Papel e Celulose;
- Petroquímica.

Termoelétrica de Suape



Fonte: Termope



MERCADOS EM EXPANSÃO:

- Mineração
 - Filtragem de rejeitos;
 - Separação Magnética.



Fonte: CSI Montagens



DIÁRIO DO COMÉRCIO

CSN INVESTIRÁ R\$ 3,4 BILHÕES NO COMPLEXO DE CASA DE PEDRA

Por Leonardo Francia - 20 de dezembro de 2018



Fonte: Diário do Comércio

Fonte: CSI Montagens



fábrica de
Spool'S

A EMPRESA

- Fundada em 2017;
- Sede em Araçoiaba da Serra– SP
- Fabricação de Spools de ½” até 36” em aço carbono, inox e baixa liga
- Produção anual de 700 toneladas (*dados de 2019*)

O PROBLEMA:

- Gargalo da produção é a **soldagem**
- Produção noturna é muito **custosa**
- Dificuldades em captar mão de obra **qualificada**



Fonte: Fábrica de Spools

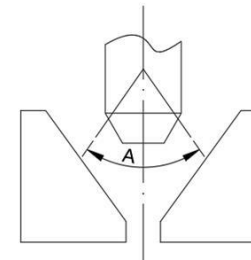


NECESSIDADES DA FÁBRICA DE SPOOLS:

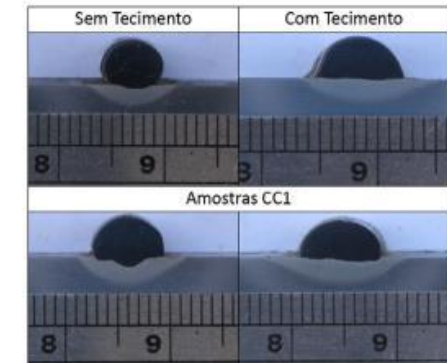
○ Soldagem de Tubulação de:

- Diâmetro de 8" a 20";
- Schedule 40 até 80;
- Aço carbono;

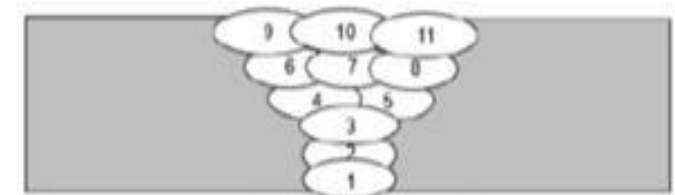
- ✓ Oscilação da Tocha (tecimento);
- ✓ Automatização dos passes de soldagem;
- ✓ Flexibilidade de programação;



Fonte:
Autores.



Fonte: Cunha, Ribeiro, 2018



Fonte: Fábrica de Spools



NECESSIDADES DA FÁBRICA DE SPOOLS:

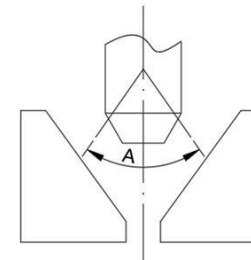
○ Soldagem de Tubulação de:

- Diâmetro de 8" a 20";
- Schedule 40 até 80;
- Aço carbono;

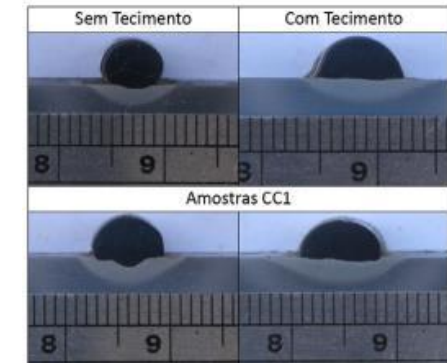
- ✓ Oscilação da Tocha (tecimento);
- ✓ Automatização dos passes de soldagem;
- ✓ Flexibilidade de programação;

- Mínimas alterações no fluxo de processo;
- Baixo custo;
- Robustez em face de irregularidades geométricas;
- Facilidade de utilização ;
- Flexibilidade de produção no período noturno;

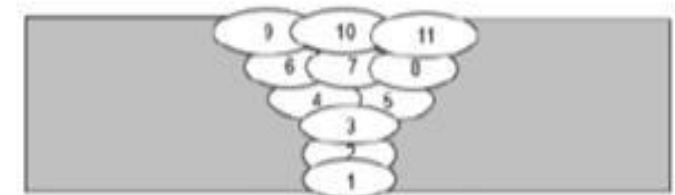
- ✓ Compacto;
- ✓ Utilizar de componentes robustos;
- ✓ Integração homem-máquina intuitiva;
- ✓ Movimentação controlável;



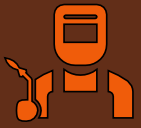
Fonte:
Autores.



Fonte: Cunha, Ribeiro, 2018



Fonte: Fábrica de Spools

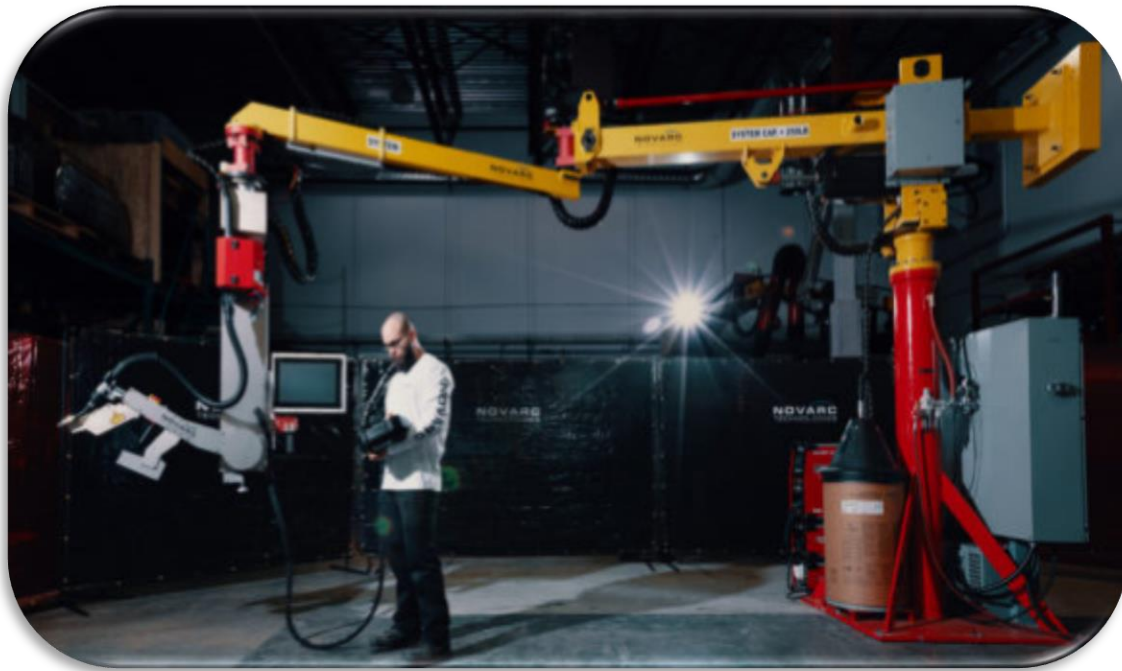


BENCHMARK



AUTO
SOLDAS

NOVARC TECHNOLOGIES



Fonte: Novarc Technologies



Fonte: Novarc Technologies



BENCHMARK



AUTO
SOLDAS

COLUNAS



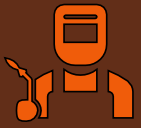
Fonte: ESAB



TRATORES



Fonte: ESAB



BENCHMARK



AUTO
SOLDAS



MECANIZADO

Fonte: Lincoln Electric

LINCOLN®
ELECTRIC



MATRIZ DE DECISÃO



MATRIZ DE DECISÃO FINAL	ESAB TRATORES	MECANIZADO LINCOLN	NOVARC	ESAB COLUNAS	MÉDIAS DOS PESOS
BAIXO CUSTO	0,055	0,014	0,008	0,025	0,102
COMPACTO	0,021	0,004	0,008	0,002	0,036
PRODUTIVIDADE	0,014	0,015	0,035	0,012	0,075
FLEXIBILIDADE	0,037	0,072	0,214	0,118	0,443
INTEGRAÇÃO COM O PROCESSO ATUAL	0,018	0,013	0,038	0,064	0,133
CONFIABILIDADE	0,016	0,041	0,007	0,068	0,212
NOTA FINAL	17,12%	18,30%	31,46%	33,12%	

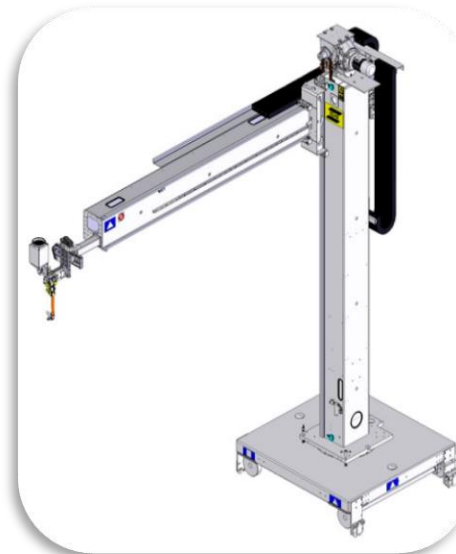
Conceitos:

Flexibilidade: Produzir Spools de diversos materiais, diâmetros e espessuras.

Confiabilidade: Repetibilidade aliada a robustez e previsibilidade de processo.



Fonte: Novarc Technologies



Fonte: ESAB



MATRIZ DE DECISÃO



AUTO
SOLDAS

MATRIZ DE DECISÃO FINAL	ESAB TRATORES	MECANIZADO LINCOLN	NOVARC	ESAB COLUNAS	MÉDIAS DOS PESOS
BAIXO CUSTO	0,055	0,014	0,008	0,025	0,102
COMPACTO	0,021	0,004	0,008	0,002	0,036
PRODUTIVIDADE	0,014	0,015	0,035	0,012	0,075
FLEXIBILIDADE	0,037	0,072	0,214	0,118	0,443
INTEGRAÇÃO COM O PROCESSO ATUAL	0,018	0,013	0,038	0,064	0,133
CONFIABILIDADE	0,016	0,041	0,007	0,068	0,212
NOTA FINAL	17,12%	18,30%	31,46%	33,12%	

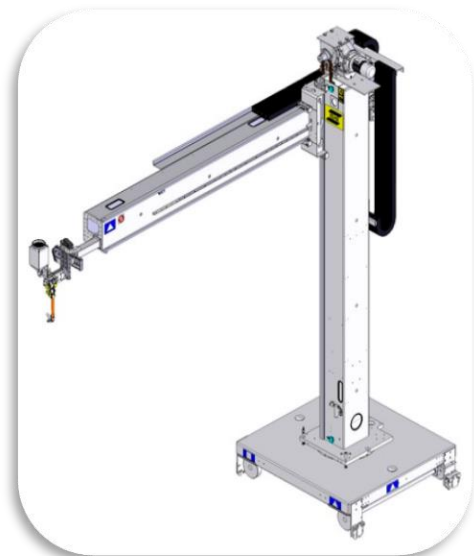
Conceitos:

Flexibilidade: Produzir Spools de diversos materiais, diâmetros e espessuras.

Confiabilidade: Repetibilidade aliada a robustez e previsibilidade de processo.



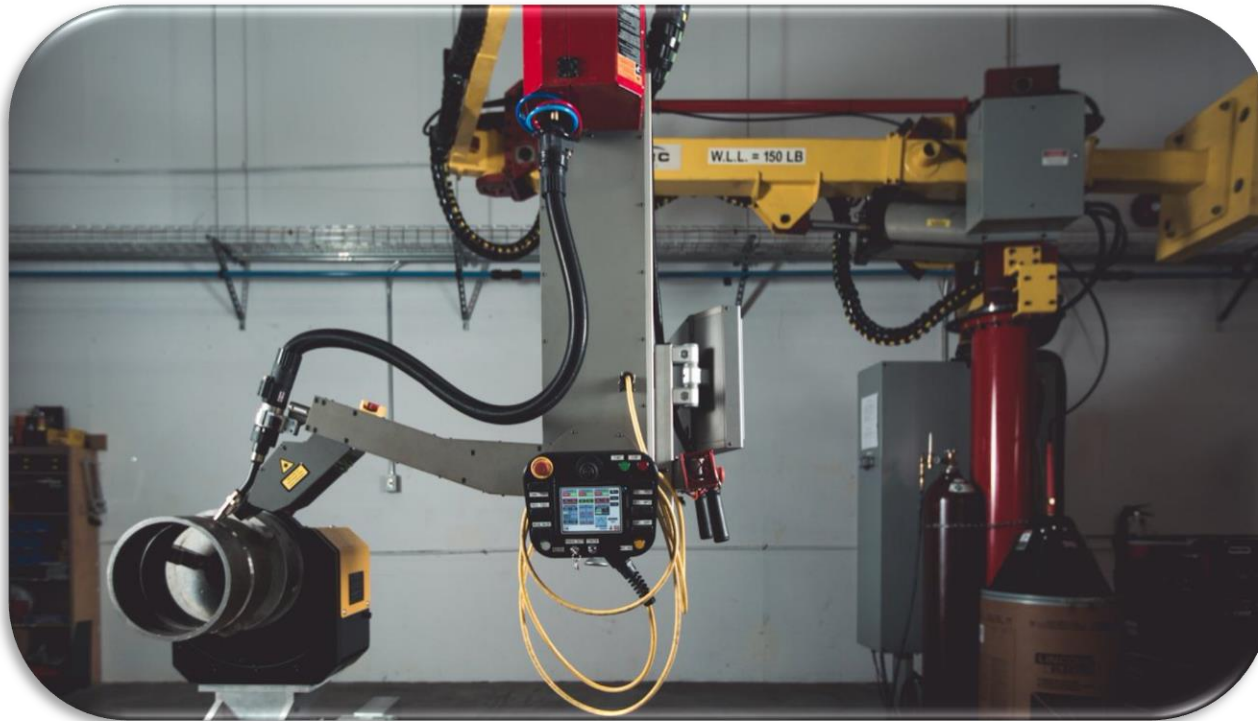
Fonte: Novarc Technologies



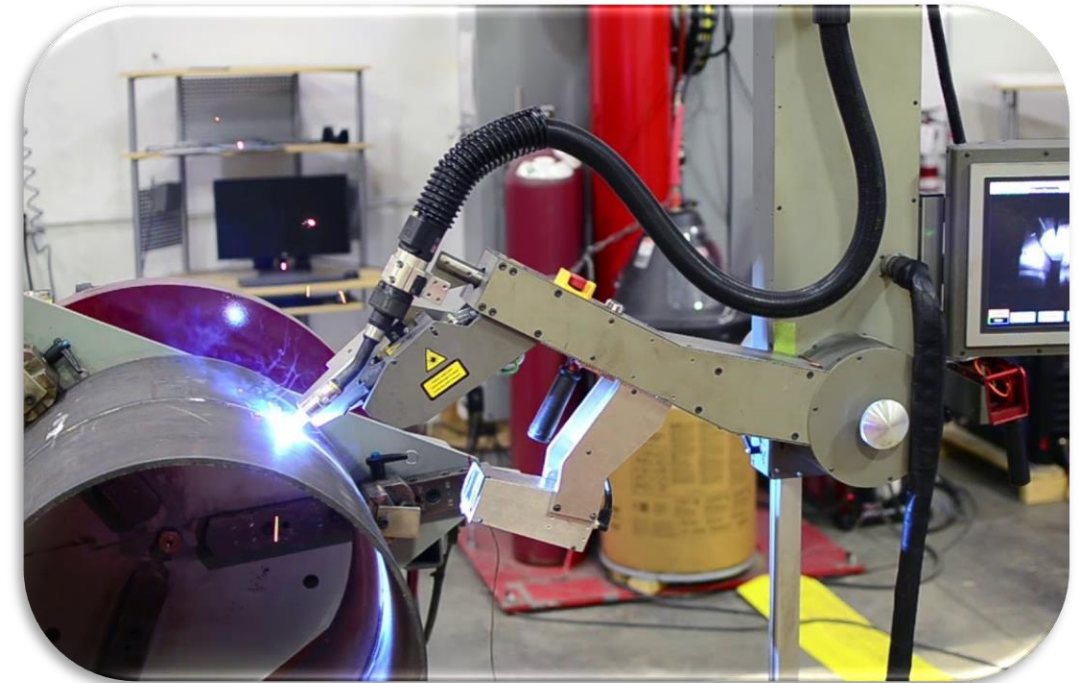
Fonte: ESAB



- Alta flexibilidade de soldagem de tubos: 2" a 60" ;
- Oscilação da tocha de soldagem e conjunto de sensores seguidores de junta;
- Robô colaborativo - *cobot*.



Fonte: Novarc Technologies



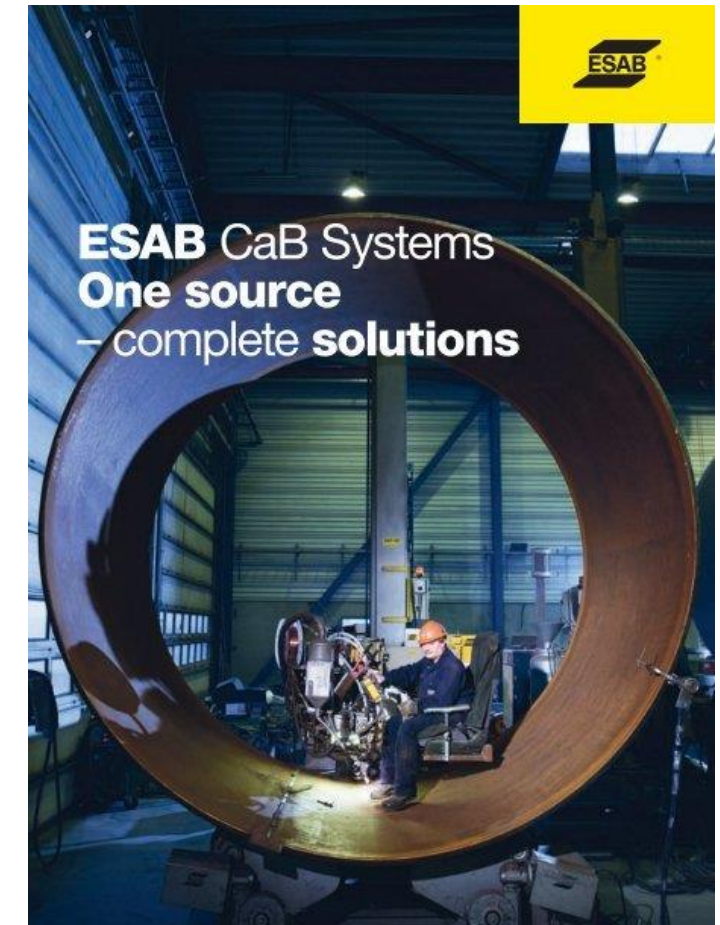
Fonte: Novarc
Technologies



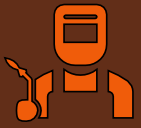
- Alta robustez: carga máxima do braço 360 kg;
- Solução modular: colunas de 3 a 8 metros;
- Transportes fixos ou móveis por trilhos.



Fonte: ESAB



Fonte: ESAB



LAY-OUT



AUTO
SOLDAS



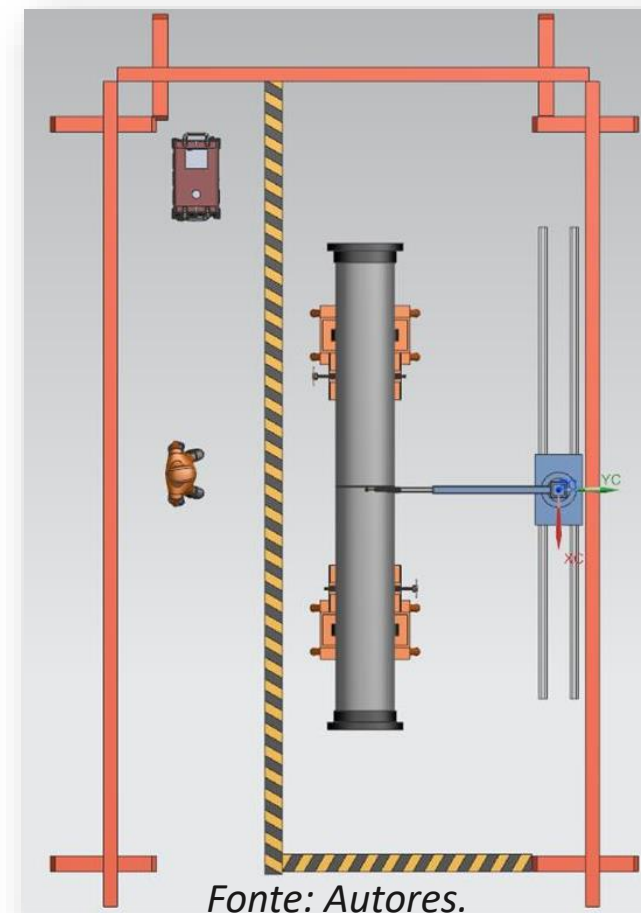
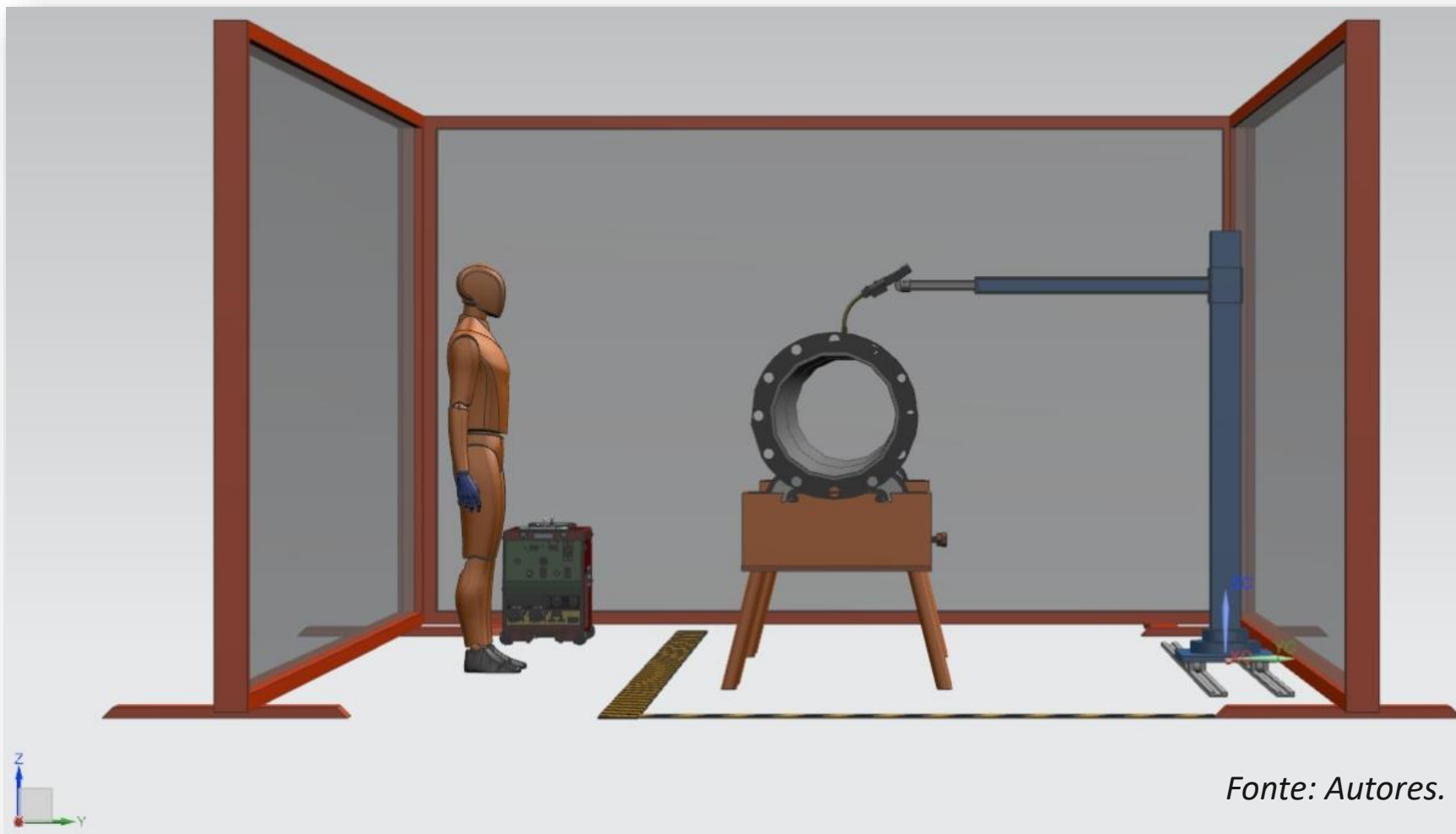
Fonte: Fábrica de Spools.

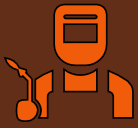


LAY-OUT



AUTO
SOLDAS

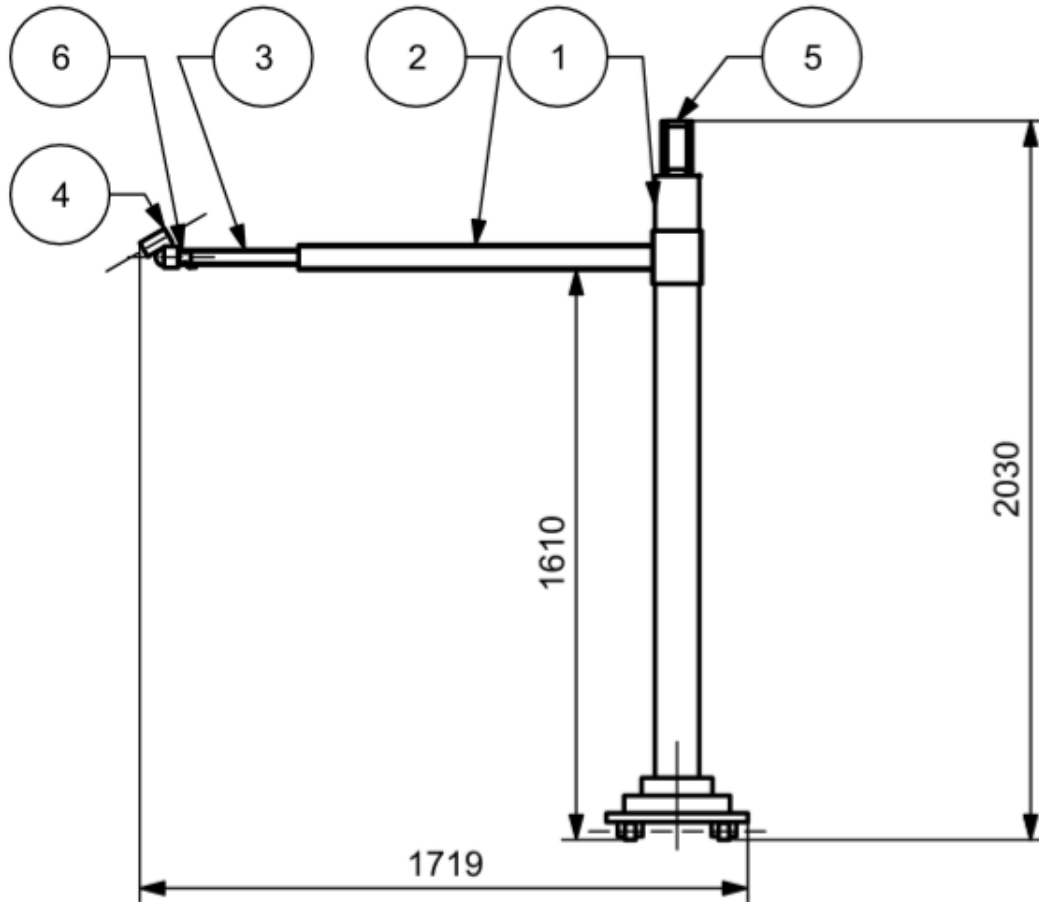




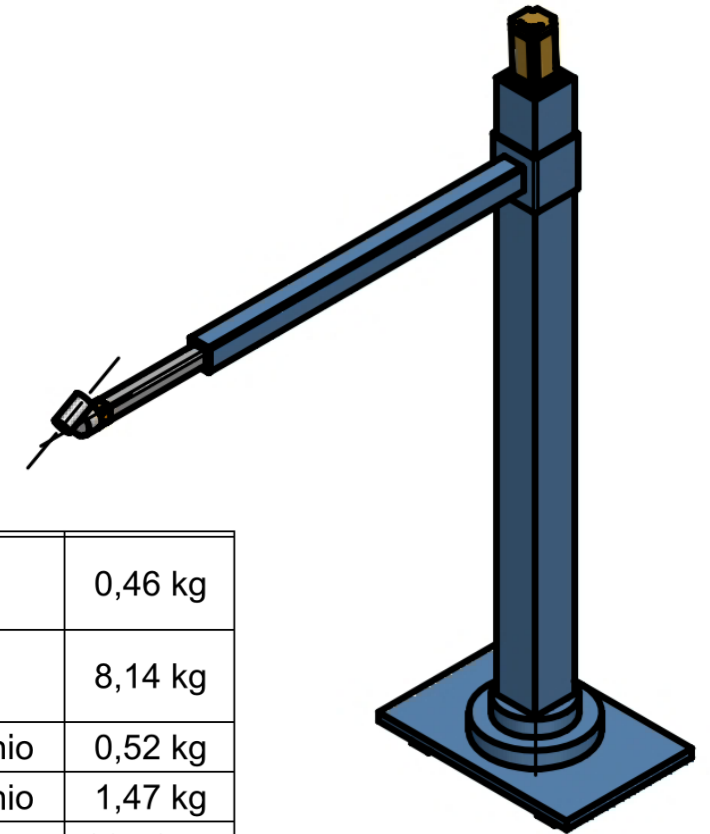
LAY-OUT



AUTO
SOLDAS

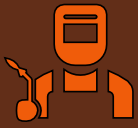


6	Motor Oscilatório	1	Aço	0,46 kg
5	Motor de Elevação	1	Aço	8,14 kg
4	Grip de Tocha	1	Alumínio	0,52 kg
3	Braço Retrátil	1	Alumínio	1,47 kg
2	Braço	1	Aço	20,73 kg
1	Coluna	1	Aço	180,18 kg
Número	NOME	QTND	MATERIAL	MASSA



Fonte: Autores.

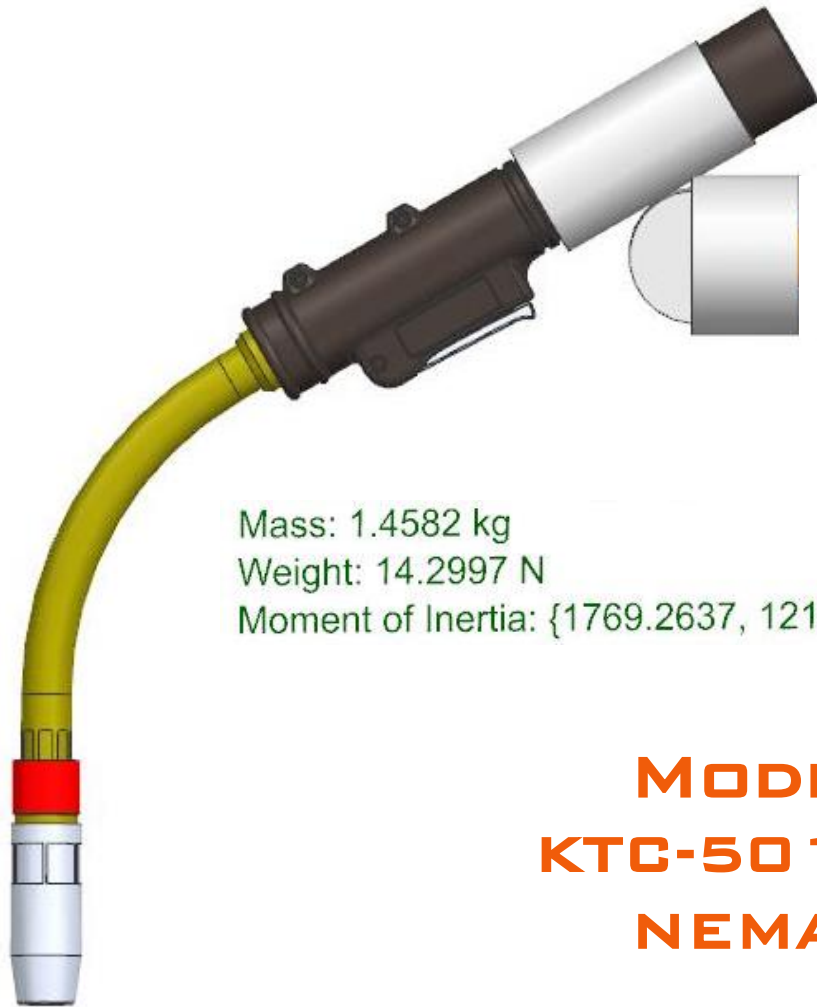
Fonte: Autores.



CONJUNTO OSCILATÓRIO



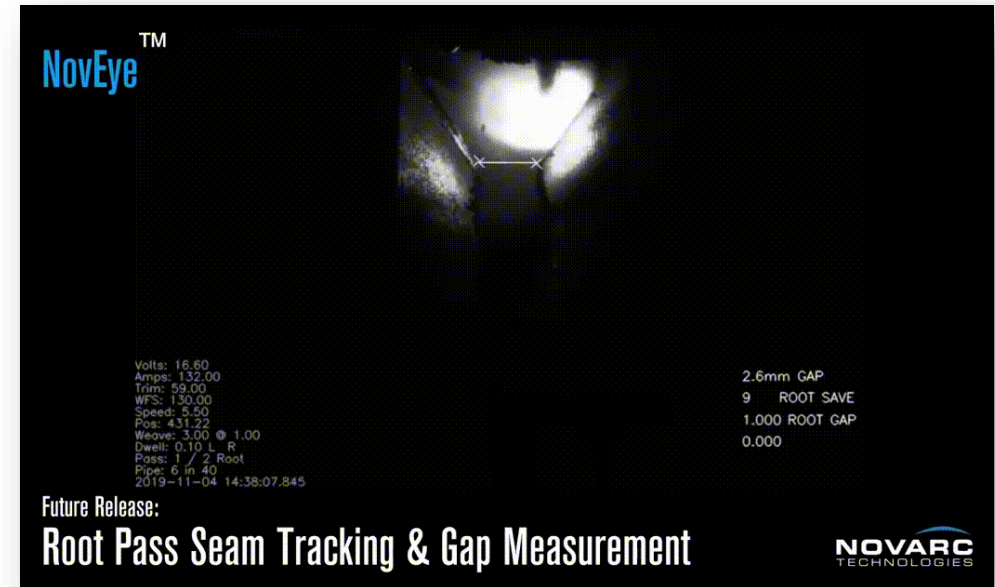
AUTO
SOLDAS



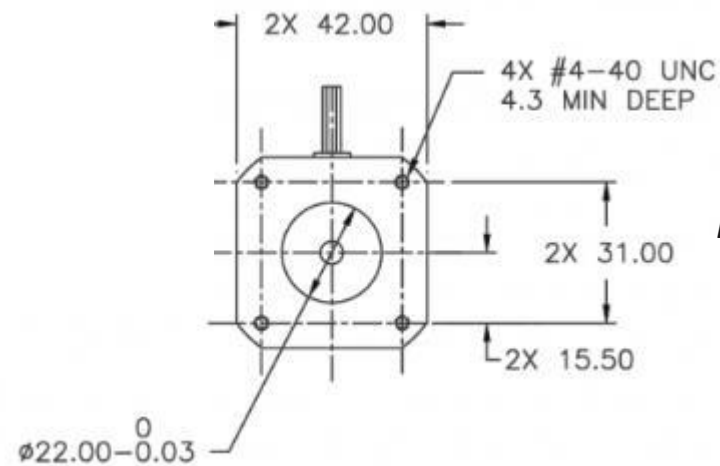
Mass: 1.4582 kg
Weight: 14.2997 N
Moment of Inertia: {1769.2637, 1218.5661, 1131.2400}

**MODELO:
KTC-5017-008
NEMA 17**

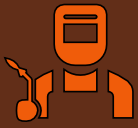
Fonte: Autores.



Fonte: Novarc Technologies



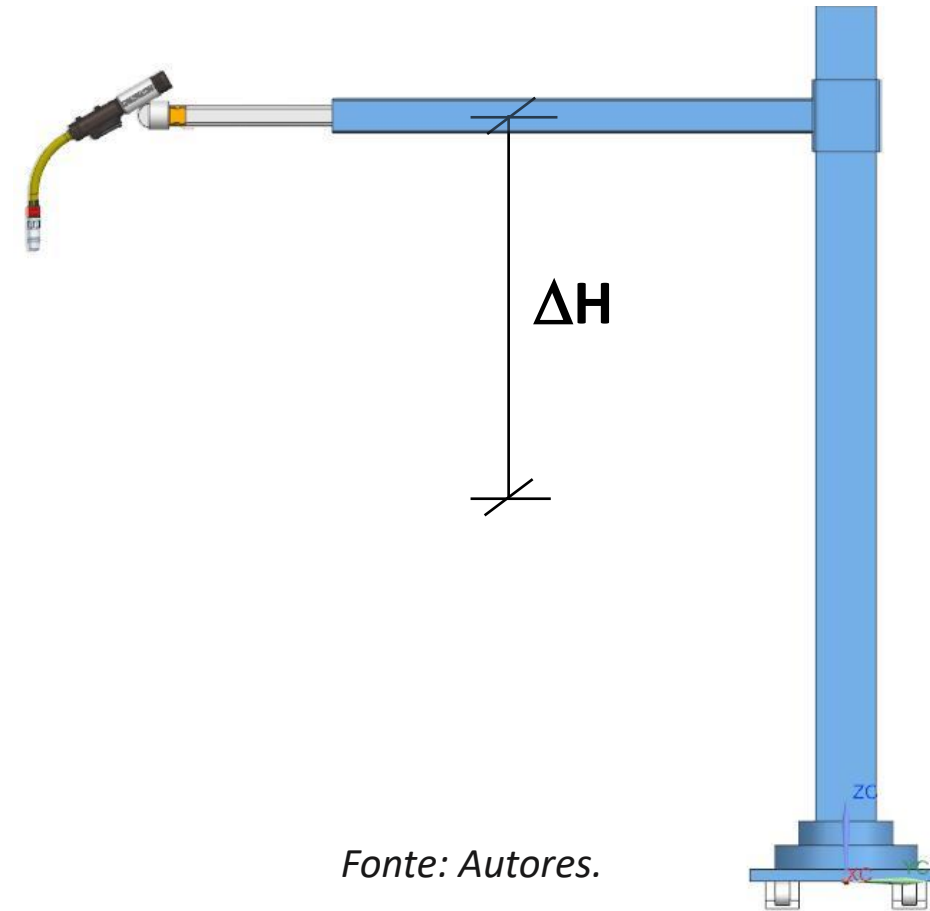
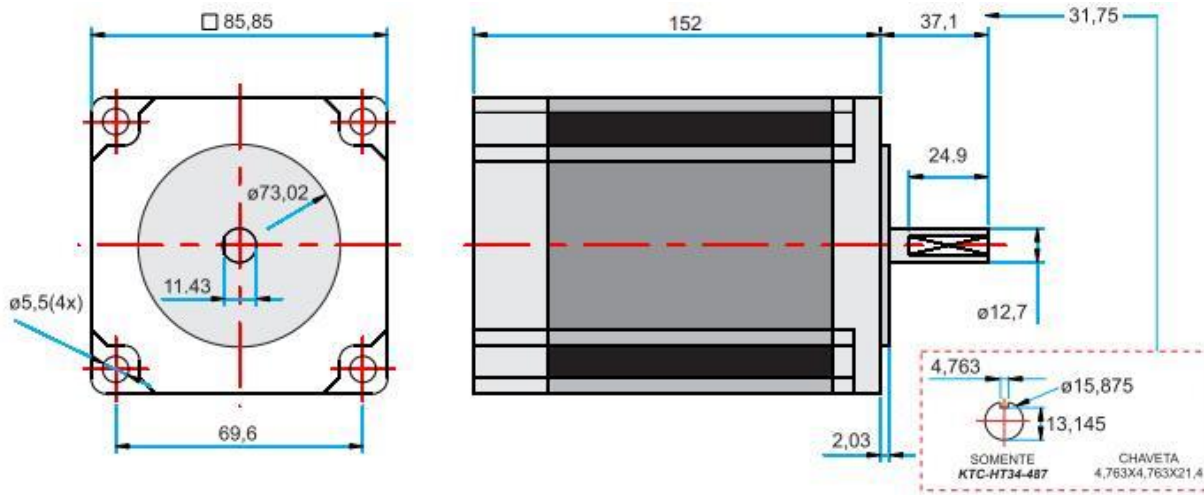
Fonte: Kalatec Automação



MOVIMENTAÇÃO DO BRAÇO



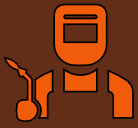
AUTO
SOLDAS



**MODELO:
KTC-HT34-487
NEMA 34**

Fonte: Kalatec Automação

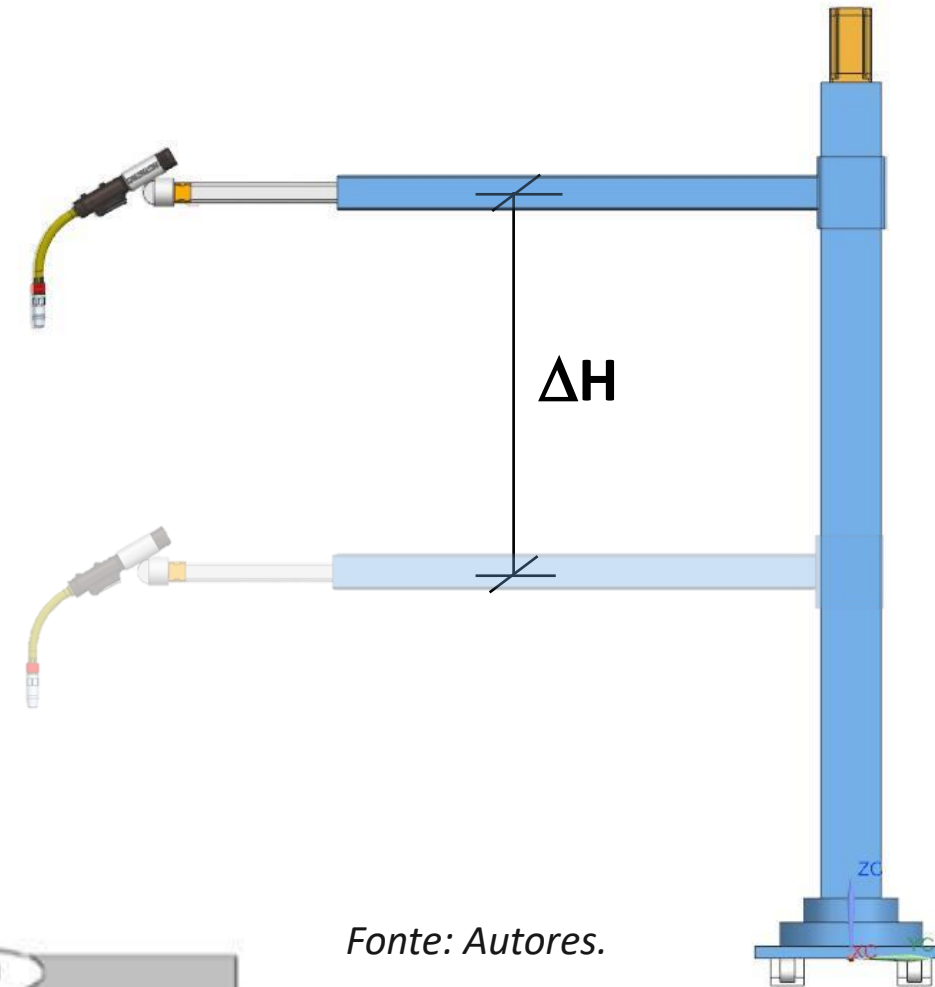
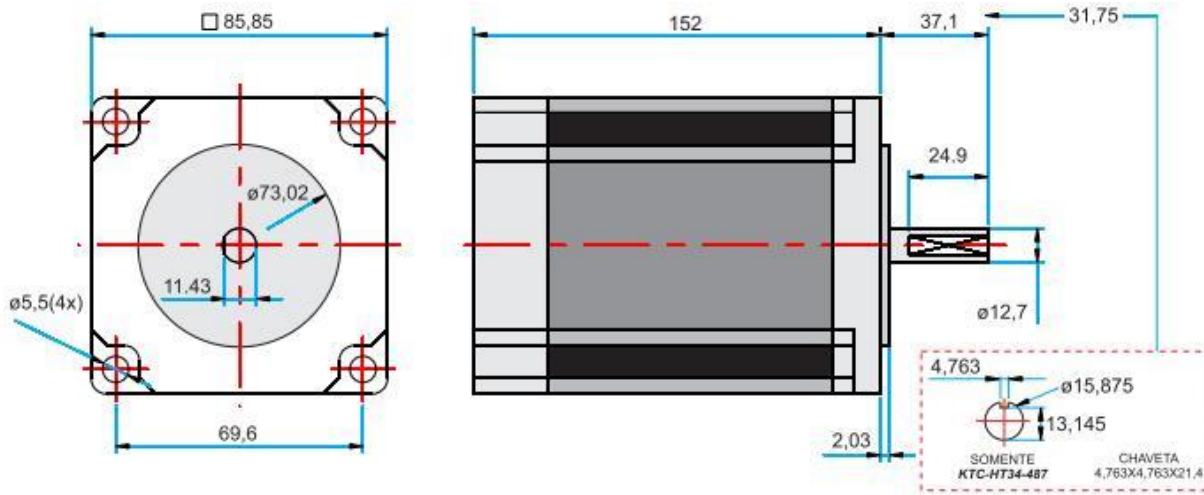
Fonte: Autores.



MOVIMENTAÇÃO DO BRAÇO



AUTO
SOLDAS



Fonte: Kalatec Automação

**MODELO:
KTC-HT34-487
NEMA 34**



Fonte: Fábrica de Spools

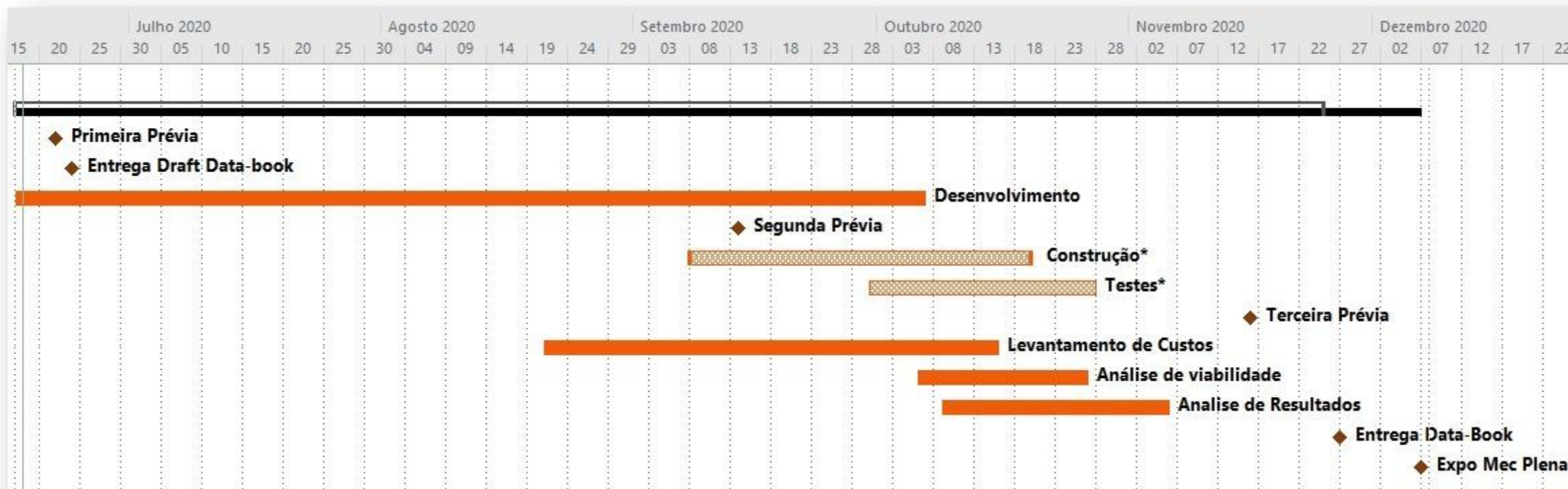
Fonte: Autores.



PRÓXIMOS PASSOS



AUTO
SOLDAS



*Essas atividades representam a intenção do grupo, porém devido ao tempo limitado e situação atual que vivemos não sabemos se poderão ser executadas.



AGRADECIMENTOS



AUTO
SOLDAS

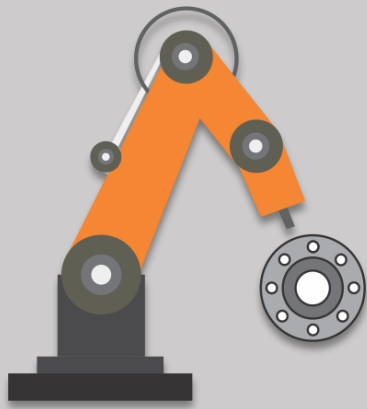
O grupo de **TCC Auto Soldas** agradece à **FEI** pela oportunidade de realização de tal projeto, resultado de anos de estudo. Especialmente, ao **Prof. MSc. Taylor Mac Intyer Fonseca Jr.**, pela orientação até o momento.

O grupo também agradece à empresa **Fábrica de Spools** pelo apoio com relação a este estudo e a este trabalho.

centro
universitário



fábrica de
Spool's



AUTO SOLDAS

Beatriz C. Lemes

Henrique M. Donda

Henrique Naim F. Feliciano

Lucas de A. Gabriel

Lucas M. dos Anjos

Marcos D. Costa

Sthefany Leopoldo

Tiago de G. A. Cordeiro

Victor Sangaletti Roque

MSc. Taylor Mac Intyer Fonseca Jr.

