

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLOGIA PAULA SOUZA
ETEC TRAJANO CAMARGO
Técnico em Soldagem**

Brendow Gabriel
Bryan Meneghelli Silva
Giacomo Alexandre Prado

E.M.S.S.

Energia, Meio ambiente, Saúde e Sustentabilidade.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Soldagem da Etec Trajano Camargo,
orientado pelo Prof. João Augusto
Montesano, como requisito parcial para
obtenção do título de técnico em
soldagem.

**LIMEIRA, SP
2023**

Sumário

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	3
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo Geral	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
3.1 Histórico do problema	3
3.2 Pesquisa na área	3
3.3 Metodologia Industrial	4
4. METODOLOGIA	4
4.1 Manufatura	5
4.2 Cronograma de execução das atividades	7
4.3 Planilha de Custos	7
5. CONCLUSÃO	8
REFERÊNCIAS	9

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O projeto visa a elaboração de uma torre que suporte um sistema emissor de energia limpa e eficaz, utilizando o processo de soldagem por eletrodo revestido, capaz de produzir eletricidade a partir de eletroímãs, em condições de minimizar gastos. Atualmente, um dos maiores problemas da humanidade é com certeza o aquecimento global, por isso cada vez mais os países são forçados a procurar novas alternativas para geração de energia sustentáveis. Segundo BEN, (Balanço Energia Nacional), a geração eólica atingiu 48,5 TWh - crescimento de 14,4%, a potência eólica alcançou 14.390 MW, expansão de 17,2%. Com esse aumento da demanda de energia, as emissões de CO₂ relacionadas à energia tiveram um aumento de 1,7%, apontando assim cada vez mais a necessidade de geração de energia de forma sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Construir uma torre para energia eólica utilizando o processo de soldagem eletrodo revestido (ER), método de soldagem por arco elétrico.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver desenho técnico do projeto;
- Fazer o levantamento dos materiais;
- Construir peças conforme desenho;
- Soldar e avaliar cordão de solda;
- Montagem do protótipo;

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Histórico do problema

Necessidade de gerar energia limpa a fim de reduzir a emissão de CO₂ na atmosfera, aplicando processos de soldagem para construção da torre perante a norma, AWS D1.1/d1.1m:2020 – *structural welding code—steel*.

3.2 Pesquisa na área

Será utilizado eletrodo de revestimento rutilico, normalmente designado por E6013, porque é um produto que garante uma grande suavidade da operação, excelente soldabilidade e uma boa morfologia de cordão para soldas em todas

as posições. A escória é de fácil remoção e o eletrodo proporciona cordões de solda lisos e regulares, utilizado para solda de aço carbono de média dureza e particularmente adequado para a solda de chapas de aço de diversas espessuras. Estes eletrodos são apropriados para a solda de aço estrutural maciço, produções de tanques e caldeiras, aços diversos, carrocerias de automóveis, móveis de aço, chapas de metal, chapa fina e pequenas operações. Apresentam uma resistência à tração de até 500 MPa. A energia eólica é produzida pela força dos ventos em um processo de conversão de energia cinética, proveniente do movimento, em eletricidade, isso é possível de ser feito por meio das turbinas eólicas ou geradores que se assemelham aos moinhos de ventos e formam os parques eólicos, cuja paisagem já nos é bastante familiar.

3.3 Metodologia Industrial

A metodologia industrial vem cada vez mais forte no mercado, com processos automatizados e manufaturados para mensurar e avaliar os processos de fabricação e analisar os dados coletados para assim identificar problemas no processo, e o que é possível fazer para melhorar os processos dentro da indústria, seguindo a referência do site <<https://nortel.com.br/>>

- **Planejamento:** mapear o futuro determinando objetivos e metas;
- **Organização:** destinar os recursos e determinar responsabilidades;
- **Orientação:** orientar os profissionais na execução de suas tarefas; **Controle:** verificação e análise das medidas utilizadas.

4. METODOLOGIA

Neste TCC iremos adotar medidas para a fabricação de uma torre de geração de energia sustentável através de energia eólica e campo magnético. Será construído uma torre com eixo de transmissão com braços e pás de captação eólica e suporte estojado para os ímãs, utilizando sistema de polias maior para menor escala, com intuito de ganhar rotação no gerador de energia, mandando energia para o controlador de Voltagem, a fim de distribuir energia para uso doméstico (residencial). Esse projeto será desenvolvido com materiais resistentes e que atendam as normas vigentes e aproveitar materiais recicláveis para que contenha ganho diretamente ligado à sustentabilidade. Utilizando materiais metálicos Aço Carbono, Metalom, Chapas metálicas, rolamentos, rotores, fios elétricos, ímãs para formação de campo Magnético. Fabricar e disponibilizar este projeto como forma inovadora de geração de

energia atendendo residências. O produto com custo acessível para todas as faixas econômicas.

4.1 Manufatura

Na figura 1 é mostrado o processo de corte da chapa para a fabricação das hélices da torre de energia eólica.

Figura 1: Esboço para a fabricação das hélices



Fonte: Próprio autor (2023).

Na figura 2 é mostrado o processo de montagem da torre eólica utilizando o processo de soldagem por eletrodo revestido.

Figura 2: Processo de montagem da torre eólica.



Fonte: Próprio autor (2023).

Na figura 3 é apresentada a imagem da torre eólica pronta, na apresentação dos trabalhos de conclusão de curso de soldagem da Etec Trajano Camargo.

Figura 3: Projeto da torre eólica concluído.



Fonte: Próprio autor (2023).

4.2 Cronograma de execução das atividades

Para ter todos os eventos realizados sem estresse organizamos o seguinte cronograma.

ATIVIDADES	2023											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Escolha do tema		X	X									
Definição do problema de pesquisa		X	X									
Definição dos Objetivos, Justificativa		X	X									
Definição da Metodologia		X	X	X								
Pesquisa Bibliográfica e Elaboração da Fundamentação Teórica			X	X	X							
Entrega da Primeira Versão do Projeto				X	X							
Entrega da Versão Final do Projeto						X						
Revisão das referências para elaboração do TCC							X					
Elaboração do Capítulo 1							X	X				
Revisão e reestruturação do Capítulo 1 e Elaboração do Capítulo 2								X	X	X	X	
Revisão e reestruturação do Capítulo 1 e 2 Elaboração do Capítulo 3										X	X	
Elaboração das Considerações Finais Revisão da Introdução											X	X
Reestruturação revisão de todo Texto Verificação das Referências Utilizadas												X

4.3 Planilha de Custos

A seguir, são mostrados os custos para a produção da torre eólica de acordo com a tabela 1.

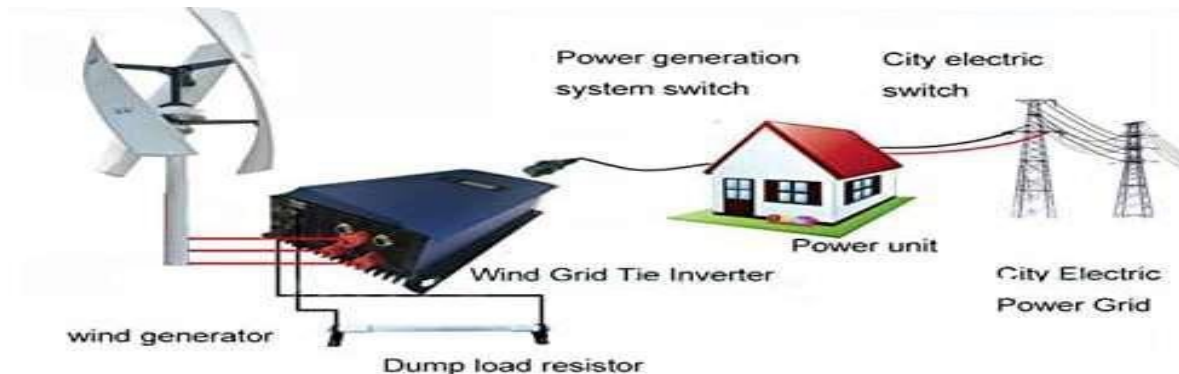
Tabela 1: Custos para a produção da torre eólica.

Materiais	Dimensão	Custos
Correia em V	175mm	R\$ 10.00
Tubo em Aço SAE1020	700mm	R\$ 60.00
Chapa em Aço SAE1020	400x400/ 400x570x2.75	R\$ 30.00
Imã de neodímio	10x10	R\$ 78.00
Cano PVC	12"	R\$ 120.00
Rolamento skf 6002 22 zz	33x12mm	R\$ 27.90
Total	-	R\$ 315,90

Fonte: Próprio autor (2023).

Na figura 4 é apresentada uma imagem esquemática da utilização da torre de energia eólica para abastecer um pequeno imóvel com energia elétrica.

Figura 4: Imagem esquemática de geração de energia eólica.



Fonte: https://m.media-amazon.com/images/I/516LqiMpLPL._AC_SX466_.jpg

5. CONCLUSÃO

Com este trabalho, pudemos demonstrar uma forma de construção de uma fonte de energia eólica com materiais de fácil acesso e baixo custo, como demonstrado na planilha de custos dos materiais necessários para a construção do projeto. Conseguimos produzir um produto com custo acessível para todas as faixas econômicas, atendendo as expectativas de mercado. Faltou tempo para a realização de novos testes para que fosse possível aumentar o rendimento da geração de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

Agência internacional de energia. relatório global de status de energia e co2.

<0982601032.pdf (amazonaws.com)>

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf

AWS D1.1/D1.1M:2020 – Structural Welding Code—Steel

<<https://nortel.com.br/blog/metodologias-de-gestao/>>