



DESAFIO **SENAI** DE
PROJETOS
INTEGRADORES

SOLUTO CALOR



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

SUMÁRIO

1	soluto calor	2
1.1	EQUIPE	2
1.2	PROBLEMA	2
1.3	SOLUÇÃO	2
1.3.1	ÁREA TECNOLÓGICA DA SOLUÇÃO	2
1.3.2	JUSTIFICATIVA	2
1.3.3	OBJETIVOS.....	3
1.3.4	DESENVOLVIMENTO	3
1.3.5	VIABILIDADE TÉCNICA	3
1.3.6	VIABILIDADE ECONÔMICA	4
1.3.7	RESULTADOS E CONCLUSÃO	4
1.4	ANEXOS	5
1.4.1	BMG CANVAS	5
1.4.2	SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM	6

1 SOLUTO CALOR

1.1 EQUIPE

Unidade Senai: Rinaldo Campos Soares

Instrutor orientador: Felipe Oliveira Da Costa

ALUNO	CURSO	FUNÇÃO NO PROJETO
Matheus Ferreira Alves	Manutenção Eletromecânica	Desenvolvedor da Solução
Sabrina Cordeiro Costa	Manutenção Eletromecânica	Desenvolvedor da Solução
Sarah Kelly Rocha Lellis	Manutenção Eletromecânica	Desenvolvedor da Solução

1.2 PROBLEMA

A matriz energética da Teksid apresenta a energia elétrica como o maior vetor de consumo. Grande parte desse consumo está concentrada nos motores, que são usados para gerar outros tipos de energia, como pneumática, hidráulica, rotação para transportes, vibrações, entre outros. Esse cenário resulta em altos custos operacionais e impacta a sustentabilidade ambiental da empresa.

1.3 SOLUÇÃO

1.3.1 ÁREA TECNOLÓGICA DA SOLUÇÃO

Elétrica e Mecânica.

1.3.2 JUSTIFICATIVA

A ideia do SOLUTO CALOR é implementar um sistema inovador que utiliza o gás gerado durante o processo de fundição nos altos fornos para acionar hélices e, assim, gerar energia elétrica. O gás da fundição, proveniente da queima de combustíveis e reações químicas no forno, será canalizado para movimentar as hélices conectadas a geradores. Esse movimento gerará energia elétrica que poderá ser utilizada para abastecer o próprio sistema do forno ou ser direcionada para a rede elétrica.

1.3.3 OBJETIVOS

Temos como objetivo reduzir em 50% o consumo de energia elétrica na operação. Para alcançar essa meta, precisamos implementar projetos de eficiência energética, com foco nos principais consumidores, que são os motores.

1.3.4 DESENVOLVIMENTO

O primeiro passo do projeto é a instalação de um sistema de captação de gás. Para isso, será necessário integrar um sistema de dutos e filtros que conduzam o gás gerado no alto forno para a área de processamento de energia. Este sistema de dutos deve ser projetado para suportar as altas temperaturas e a composição dos gases gerados, sem comprometer a segurança e a eficiência do processo.

Após a captura, o gás será direcionado para um sistema de hélices conectadas a turbinas. As hélices serão projetadas para maximizar o aproveitamento da energia térmica e cinética dos gases, convertendo-os em movimento mecânico. Esse movimento será então utilizado para acionar geradores elétricos.

As hélices precisarão ser construídas com materiais que possam suportar o calor e a corrosão causados pelos gases, como ligas metálicas especiais ou compostos cerâmicos de alta resistência térmica. Além disso, o design das hélices deve ser otimizado para garantir um movimento eficaz e contínuo, considerando a variação na pressão e no fluxo dos gases.

A energia gerada pelas hélices será transformada em eletricidade por meio de um sistema de geradores. O movimento mecânico das hélices será convertido em energia elétrica através da indução eletromagnética. A turbina conectada às hélices acionará o gerador, que, por sua vez, produzirá energia elétrica. O sistema de geradores será dimensionado de acordo com a quantidade de gás disponível e o potencial de geração de energia, levando em consideração a eficiência do sistema.

O desenvolvimento deste projeto de implementação de um sistema de alto forno com hélices para geração de energia elétrica representa um avanço significativo na busca por soluções mais sustentáveis e eficientes para a indústria siderúrgica. Ao aproveitar o gás de fundição, o projeto não apenas reduz o impacto ambiental da operação, mas também promove a autossuficiência energética e cria novas oportunidades de receita.

1.3.5 VIABILIDADE TÉCNICA

O primeiro desafio é a captura do gás gerado no processo de fundição, que varia em volume e temperatura. A quantidade de gás e suas condições precisarão ser cuidadosamente analisadas para dimensionar o sistema de ductos e garantir que o gás não comprometa a operação do forno.

As hélices e turbinas que irão aproveitar essa energia precisam ser projetadas com materiais resistentes ao calor e à corrosão, como ligas metálicas especiais, para suportar as condições extremas dos gases. A conversão da energia mecânica em eletricidade será realizada por geradores conectados às turbinas, sendo necessário um sistema de controle eficiente para ajustar a operação conforme as flutuações nos gases.

Além disso, o sistema de monitoramento em tempo real será fundamental para garantir a segurança e a eficiência da operação, detectando falhas ou anomalias. A integração do sistema com o alto forno deve ser planejada para não interferir na produção, enquanto a manutenção dos equipamentos precisa ser otimizada para garantir a longevidade do sistema. Com um design adequado e uso de tecnologias de ponta, o projeto tem potencial para melhorar a eficiência energética e reduzir custos operacionais, contribuindo também para a sustentabilidade do processo de fundição.

1.3.6 VIABILIDADE ECONÔMICA

Hélice de Liga Metálica: R\$ 320,00 cada ($15 \times 320 = \text{R\$}4.800,00$) por alto forno.

Hastes Metalon: R\$ 80,00 cada ($3 \times 80 = \text{R\$} 240,00$).

Gerador Industrial: R\$ 1.500,00 cada ($2 \times 1500 = \text{R\$} 3.000,00$)

Fio de 2mm : R\$ 140,00 rolo de 100 m.

1.3.7 RESULTADOS E CONCLUSÃO

O sistema proposto oferece uma solução inovadora para os desafios enfrentados na operação de alto forno e fundição. Ao integrar tecnologias de captura de gás, automatizar o processo de geração de energia elétrica a partir dos gases de fundição e otimizar o controle de energia, o sistema visa reduzir o consumo de fontes externas de energia, aumentar a eficiência do processo produtivo e diminuir os impactos ambientais. Essa abordagem não só melhora a utilização dos recursos energéticos, mas também contribui para a redução das emissões de gases poluentes, alinhando-se aos objetivos de sustentabilidade da indústria siderúrgica. Com a implementação dessa solução, espera-se não apenas uma maior competitividade no mercado, mas também uma significativa redução de custos operacionais e a minimização dos impactos ambientais, promovendo uma transformação digital na gestão da energia industrial.

1.4 ANEXOS

1.4.1 BMG CANVAS



1.4.2 SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM



PLANO DE ENSINO

PLANO DE ENSINO DA UC:					
Curso	ELETROMECÂNICA - APRENDIZAGEM INDUSTRIAL EM ELETROMECÂNICA -		Unidade Curricular	PRÁTICAS INOVADORAS	
Carga horária da U.C.	37,5 Horas		Quantidade de SA	01	
Objetivo da UC	Desenvolver capacidades técnicas para a modelagem de negócios e projetos, para continuar na execução e controle do projeto de inovação, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.				
Situação de Aprendizagem	PROJETO DE INOVAÇÃO	CH da SA	37,5 Horas	Valor da S.A.	60,0 PTS

Eletro mecânica
Unidade Curricular: Inovação Canvas

Versão do Itinerário:
Versão do Plano de Curso:

Ano de elaboração: 2025
Elaborado por:

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 01		
Nome da S.A	PROJETO DE INOVAÇÃO: MODELAGEM DE PROJETOS	CH Prevista da S.A.
ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DESAFIADORA		

Página 1 de 3



PLANO DE ENSINO

X	Situação Problema	X	Estudo de Caso	X	Projeto	X	Pesquisa Aplicada
---	-------------------	---	----------------	---	---------	---	-------------------

DESCRIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DESAFIADORA

Contexto: Os colaboradores da empresa Metaltecno Lacs de Segurança têm tido problemas ergonômicos durante o processo de laminação manual de rosca. Os operadores realizam a operação em uma posição desconfortável para o trabalho, sofrem com sonolência durante o processo por conta da baixa velocidade de rotação da máquina (40 rpm), além de ficarem expostos a acidentes pelo manuseio de máquinas com eixos rotativos que não estão adequados à NR-12.

Desafio: Benefícios esperados:

Mais segurança para o colaborador e responsáveis pela manutenção
Otimização do processo com menos desperdícios
Adequação da máquina conforme a NR-12
Eliminar risco de acidente
Aumentar a produtividade

CAPACIDADES TÉCNICAS:

Definir proposta de valor a ser percebida pelo mercado fundamentada nos pilares do negócio;

Sistematizar informações referentes ao problema, negócio e projeto em canvas (quadro) facilitando a compreensão;

Sistematizar informações do canvas referentes ao problema, negócio e projeto decompondo em detalhes

Resultados/Entregas Esperados:

Geração da Proposta de Valor Canvas

Tipos de Modelo de Negócios Estudo da viabilidade Técnica e a viabilidade econômica

Projeto de TCC (Modelo de Projeto),Elaboração do Projeto de TCC.

Mentoria e acompanhamento da construção do projeto

Página 2 de 3

PLANO DE ENSINO

Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: DSPI

MOSTRA DE NEGÓCIOS – Com o projeto já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes)