|  |
| --- |
| FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE PESQUISA  |

 ESTE FORMULÁRIO DEVE ACOMPANHAR O RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DO PROJETO DE PESQUISA

|  |  |
| --- | --- |
| 1- IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO  | No DO PROJETO |
| Título do projeto: ANÁLISE DE DESGASTE NA TUBULAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO |
| Coordenador: José Dimas de Arruda |
| Curso: Engenharia Mecânica |
| Período: *10 / 09 / 2020* a *10 /* 09 */ 2021*  |

|  |
| --- |
| **2 – EQUIPE TÉCNICA** (Pesquisadores e estudantes de Iniciação Científica) |
| **Nome** | Titulação | Bolsista (caso seja bolsista especificar modalidade da bolsa) |
| *José Dimas de Arruda* | *Mestre* |  |
| *Edgar Félix de Azevedo Santos* | *Estudante* |  |
| *Luciano José Vieira Franco* | *Mestre* |  |
| *Jussara Fernandes Leite* | *Mestre* |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **3 - OBJETIVOS PROPOSTOS** (Máximo 15 linhas) |
|  Tem-se como objetivo principal implementar melhorias no material utilizado no mineroduto para transporte de minério de ferro da empresa CSN. Para isso pretende-se: * Aumentar a vida útil da tubulação com a implementação de um novo revestimento interno que tenha maior resistência ao desgaste;
* Fazer um estudo tribológico entre o material das paredes de aço ou do revestimento do mineroduto e o material transportado (minério e rejeito);
* Analisar diferentes materiais de engenharia para a aplicação do revestimento interno do mineroduto, ou mesmo do aço utilizado nas paredes externas dos dutos sem necessitar de revestimento;
* Analisar a configuração do mineroduto e os parâmetros de mecânica dos fluidos objetivando modificações na fluidodinâmica do processo, de forma a amenizar o desgaste interno;
* Proporcionar uma diminuição nas paradas de manutenção do processo industrial devido ao desgaste da tubulação;
* Produção de artigos acadêmicos que possam ser apresentados e publicados em congressos nacionais e/ou internacional.
 |

|  |
| --- |
| **4 - RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES** (Máximo 30 linhas) |
| **Os resultados obtidos neste trabalho são:** * Análise bibliográfica de diferentes materiais metálicos e poliméricos com alta resistência ao desgaste que podem ser aplicados na substituição ou revestimento interno do aço comum (A-36), utilizado no circuito interno da tubulação de transporte de polpa de minério de ferro da CSN;
* Definição dos principais materiais metálicos e poliméricos estudados na literatura para aplicação como alternativa para aumentar a vida útil da tubulação estudada, sendo o aço Hardox como opção de material metálico e o PU como material polimérico;
* A partir da definição dos principais materiais metálicos e poliméricos possíveis a serem implementados na tubulação de transporte de polpa de minério de ferro, entrou-se em contato com possíveis fornecedores desses materiais para avaliar a viabilidade e o custo benefício das principais alternativas do mercado, definindo a empresa Califórnia Brasil como fornecedora do aço Hardox e a Polycast como fornecedora de PU;
* A empresa Califórnia Brasil apresentou uma proposta técnica e comercial para aplicação do aço Hardox, sem revestimento interno, em substituição do aço A-36 como material constituinte da caixa cruzeta. O custo deste material seria de 1,684 vezes ao total do material aplicado na CSN, e a disponibilidade física seria de 12 a 13 meses, sem paradas para manutenção, o que reduziria de quatro para uma parada anual;
* A empresa Polycast apresentou um relatório indicando a aplicação do PU como revestimento interno da caixa cruzeta. A disponibilidade física indicada seria duas vezes maior para a caixa revestida, considerando a troca atual a cada 6 meses. O custo deste seria de 1,469 vezes em relação ao material aplicado na CSN;
* Entre as duas possibilidades de aplicação apresentadas, aço Hardox ou revestimento PU, ambas indicam uma disponibilidade física de aproximadamente um ano do equipamento. A empresa Califórnia Brasil considerou o fornecimento de toda a caixa cruzeta do aço Hardox, com exceção dos flanges, união externa da junção dos tubos, que permaneceriam do aço A-36. O valor de aquisição destes novos materiais varia de forma que a aplicação de PU tem um custo inferior à aplicação do aço Hardox. Portanto, a aplicação do revestimento de PU, indicado e fornecido pela Polycast foi a alternativa que apresentou maior viabilidade para este projeto.

 |

|  |
| --- |
| **5 – PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA** (Listar e anexar cópia dos trabalhos gerados a partir do projeto) |
| *Foi produzido um artigo acadêmico ainda não publicado.*  |

|  |
| --- |
| **6 - NA SUA AVALIAÇÃO, O PROJETO ATINGIU SEU(S) OBJETIVO(S)?** (Máximo de 15 linhas) |
|  Sim (x) |  Parcialmente |  Não |
| O objetivo principal deste trabalho foi implementar melhorias em regiões críticas da tubulação de transporte de minério de ferro da empresa CSN, aumentando a vida útil da tubulação, seja com a substituição do aço utilizado ou com a aplicação de um revestimento interno de forma que se obtivesse um aumento da resistência ao desgaste da tubulação. Foi feita uma busca na literatura quanto aos principais materiais utilizados nessa aplicação, e assim definido os principais materiais para esta aplicação. Ao entrar em contato com fornecedores e obter maior conhecimento de cada opção definida na literatura, chegou-se a conclusão, em conjunto com a equipe de engenheiros da CSN, que a melhor alternativa seria a aplicação do revestimento interno de poliuretano (PU). A pandemia, questão de saúde mundial no período da pesquisa, influenciou quanto a não possibilidade de acesso à laboratórios para ensaios mecânicos com os materiais sugeridos, e portanto, alguns aspectos da pesquisa foi afetado negativamente. Porém, o objetivo de determinar um material para aumentar a vida útil do equipamento em estudo foi atingido. Portanto, o estudo atingiu seu objetivo final com satisfação.  |

|  |
| --- |
| **7- DATA E ASSINATURA** |
| *Conselheiro Lafaiete*, *10 / 09 /2021* .   ASSINATURA DO COORDENADOR DO PROJETO |

 Aprovação pela Coordenação de Iniciação Científica:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Coordenação de Iniciação Científica