

Projeto Thunder Brake: Sistema de Acoplamento de Motores Elétricos Destinado a Cogeração Cinética Aplicada a Transportes Rodoviários



RESUMO

No campo da geração de energia, a energia cinética, uma propriedade intrínseca dos corpos em movimento, é fundamental para a conversão de energia mecânica em energia elétrica.

O projeto Thunder Brake é um sistema modular que, ao ser acoplado a ponta de eixo de caminhões e semi-reboques, permitindo assim a recuperação de energia cinética, auxiliando na frenagem do veículo ou seja gerar energia por meio da frenagem regenerativa; Diferente dos projetos encontrados no mercado, a solução apresentada é pautada na minimização de mudanças estruturais no eixos de fábrica.



CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil, a preferência pelo transporte rodoviário se estabeleceu como o principal meio de deslocamento de pessoas e mercadorias. Pesquisas indicam que mais de 60% dos bens consumidos e produzidos no Brasil são transportados por rodovias, ressaltando a importância deste modal para a economia (CNT, 2021). Nesse cenário onde a necessidade de transporte de carga e a sustentabilidade se encontram temos a tendência mundial da eletrificação de veículos pesados. Quando se fala de eletrificação de veículos muito se fala do modal de abastecimento, tornando assim a autonomia e o gerenciamento da energia disponível nas baterias um dos grandes desafios, se tornando o freio regenerativo um "acessório" imprescindível.

PROBLEMA

Buscando os sistemas de frenagem regenerativa que se encontram no mercado atualmente foi identificado que sua implementação se torna extremamente onerosa e difícil em relação a implementação. Modificações extremas, acréscimo de peso e geradores obsoletos são apenas alguns dos pontos a serem citados, pontos esses que atrasam a evolução e adoção de frotas elétricas para veículos de grande porte.

PROPÓSITO

Temos como propósito um sistema de frenagem, inspirado no plug in play, que seja de fácil implementação, reversível ao sistema tradicional anterior (sapatas) e gere energia para utilização imediata ou armazenamento no próprio veículo, aumentando sua autonomia e trazendo maior confiabilidade e segurança para os motoristas dessa nova modalidade tendência.

OBJETIVO

Minimizar os impactos na implementação de freios regenerativos, propondo um sistema que não induza modificações extremas nos eixos livres de caminhões semi reboque. Buscamos uma solução que além de diminuir o peso concentrado nos mecanismos de freio também apresente uma configuração reversível ao sistema original, propondo assim o menor impacto possível em sua implementação.

MOTIVAÇÃO

Trazendo uma maior viabilidade para a tendência da eletrificação de veículos pesados, assim como o aumento da confiança dos usuários e empresas logísticas, diminuindo tempo de parada e minimizando o risco de desabastecimento total com veículo ainda em percurso.

ENGENHARIA MECÂNICA PLENA

Alunos: Guilherme A. Reis Hypolito; Felipe Figueiredo;
Julia Afonso Pompei; Arthur Gomes;

Orientador: Prof. M. Cleber Willian Gomes



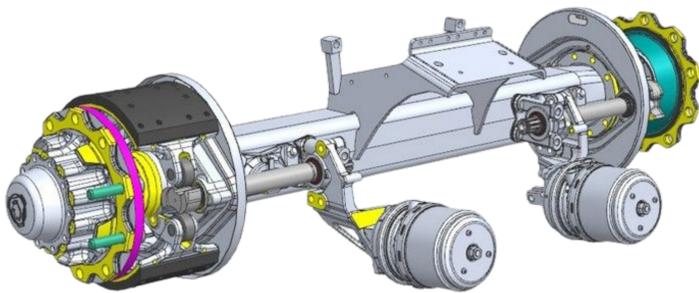
MATERIAL DE ESTUDO

O estudo se concentra na análise de um conjunto veicular específico, composto pela unidade de tração da Scania, modelo R480, e o semi-reboque da Randon, modelo furgão de três eixos



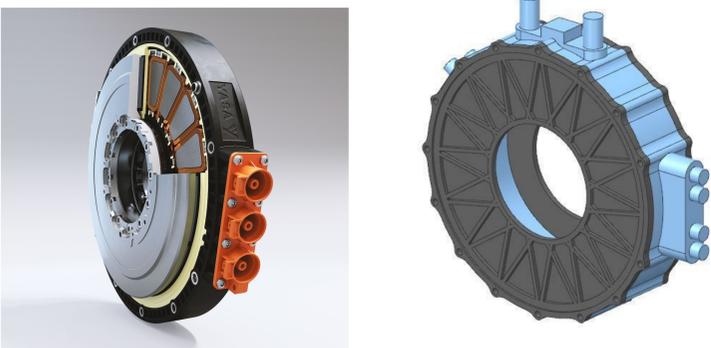
Fonte: Randon

Para desenvolvimento do estudo, é utilizado um eixo livre (não tracionado) fornecido em parceria com a montadora de caminhões Scania.



Fonte: Scania

Alem disso, utilizou-se como referência um modelo de motor axial da marca Yasa modelo 750r, o qual se destina ao uso em veículos elétricos. Assim criou-se um modelo simplificado e ajustado às medidas do projeto, para que fosse possível criar os acoplamentos adjacentes.

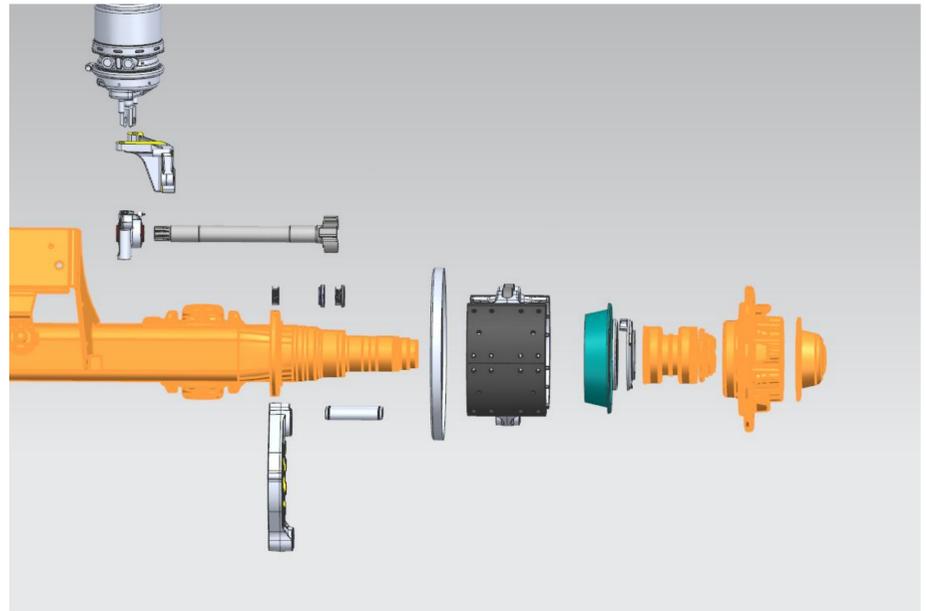


Fonte: Yasa

REMOÇÃO DE COMPONENTES

A adaptação de um eixo veicular para a integração de um motor elétrico e a implementação de um sistema de freio regenerativo envolve uma série de modificações complexas, que vão além da simples adição de novos componentes, como ilustra a figura.

Essencialmente, este processo demanda a remoção e a adaptação cuidadosa de elementos existentes, assegurando que o sistema modificado opere de forma eficiente e em harmonia com a estrutura original do veículo.



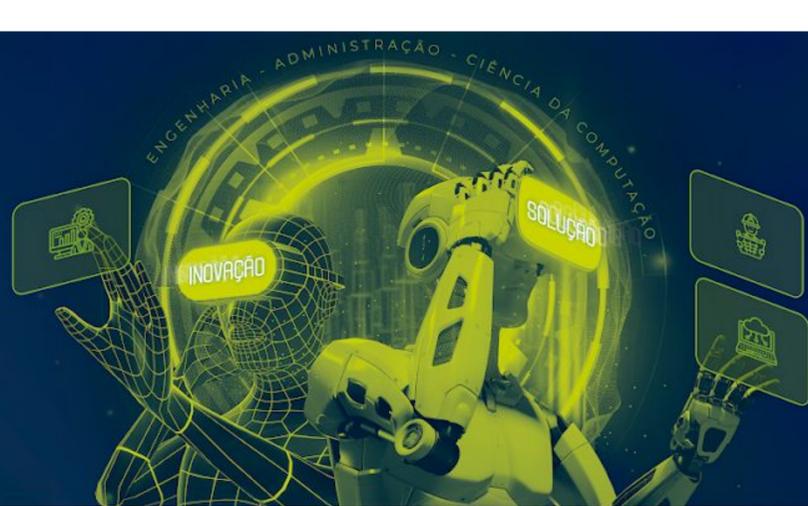
Portanto, a remoção das peças e adaptação de componentes do eixo que estão representados em laranja na figura, para acomodar as novas tecnologias e os componentes que interagem e contribuem para a funcionalidade geral do veículo.

O resultado é um sistema mais eficiente e mais adaptado às demandas de veículos elétricos e híbridos, refletindo uma tendência na indústria automotiva em direção à eficiência energética

ENGENHARIA MECÂNICA PLENA

Alunos: Guilherme A. Reis Hypolito; Felipe Figueiredo;
Julia Afonso Pompei; Arthur Gomes;

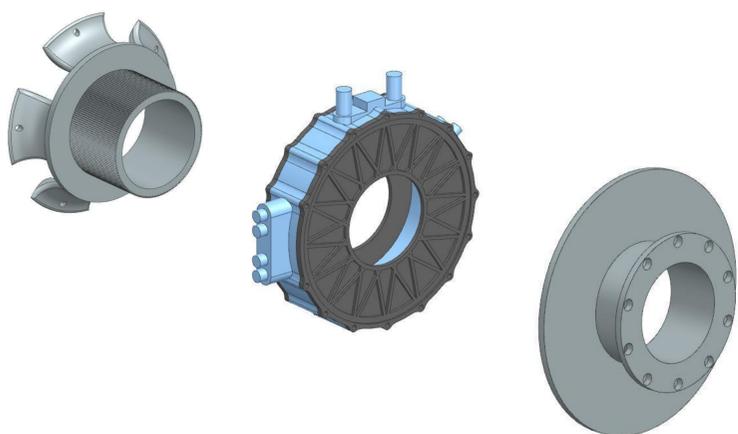
Orientador: Prof. M. Cleber Willian Gomes



PROJETO

No processo de adaptação de um veículo para a inclusão de um motor elétrico, projetou-se dois componentes que realizam o acoplamento.

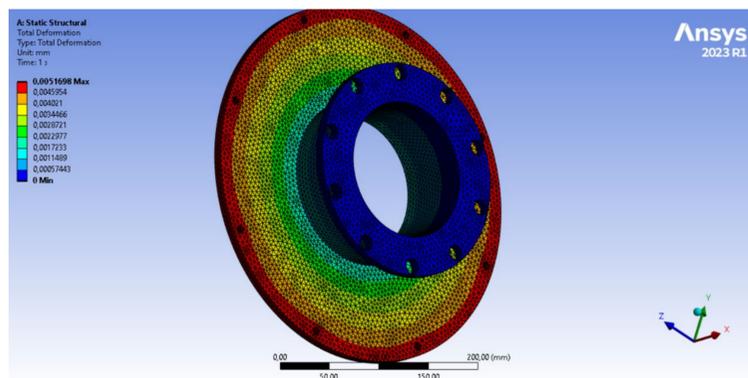
Sendo eles: a flange simples com ranhuras externas que interliga e transmite a rotação do cubo de roda ao rotor do motor elétrico; e a flange dupla que fixa o estator através dos pontos de fixação da carcaça do componente, aos pontos de fixação do eixo.



VALIDAÇÃO

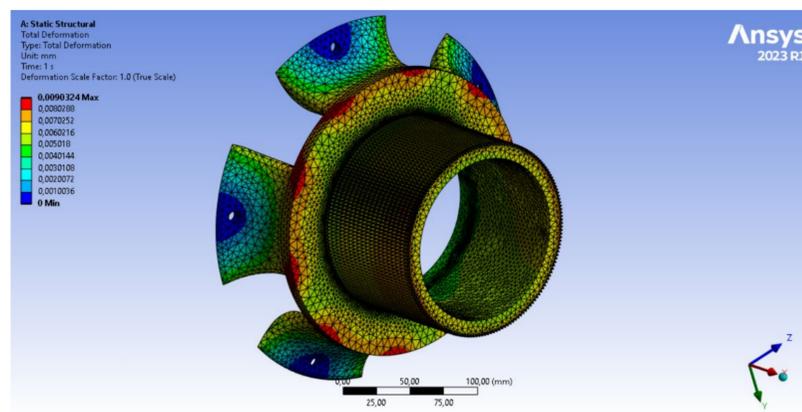
Os componentes passaram por simulação estrutural realizada através do software Ansys, com pontos de fixação ancorados nas furações e momento torçor aplicada de 800N, tendo como referencia de range de torque a faixa de rotação da roda do conjunto e o torque máximo exercido pelo motor Yasa 750 r como referencia.

A imagem a seguir demonstra o resultado satisfatório das deformações da flange dupla:

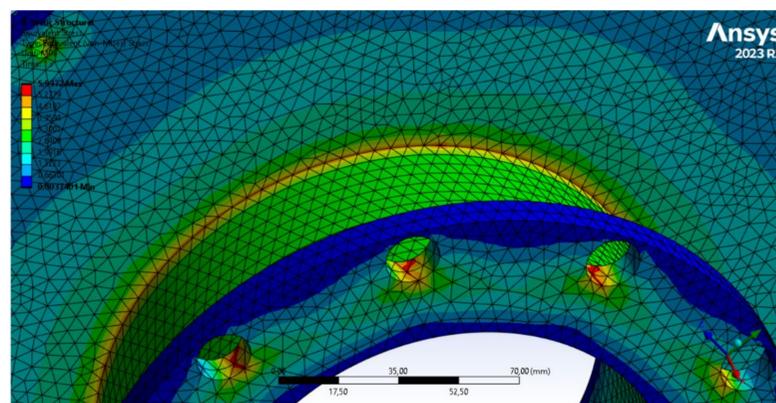


VALIDAÇÃO

Deformação da flange simples com momento torçor atuante:



Resultados obtidos da simulação de stress que demonstram os pontos de maior tensão atuante na flange dupla em detalhe:



Resultados obtidos da simulação de stress que demonstram os pontos de maior tensão atuante na flange simples em detalhe:

