



Título:	DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE COLUNA DE DIREÇÃO EM FIBRA DE CARBONO PARA PROTÓTIPO BAJA SAE		
Autores:	Felipe Ferreira Faleiro Álan Emmel Lópes Frederico Gassen Geller Walter Kannenberg Coordenador do Projeto – Prof. Dr. Eng. Fernando Sansone de Carvalho		
Área	<input type="checkbox"/> Humanas <input type="checkbox"/> Sociais Aplicadas <input type="checkbox"/> Biológicas e da Saúde <input checked="" type="checkbox"/> Exatas, da Terra e Engenharias	Dimensão:	<input type="checkbox"/> Ensino <input type="checkbox"/> Pesquisa <input checked="" type="checkbox"/> Extensão <input type="checkbox"/> Inovação

Resumo:
O desenvolvimento de protótipos *off-road* do tipo Baja SAE exige soluções de engenharia que conciliem desempenho, segurança e redução de massa veicular, sendo a coluna de direção um componente crítico por transmitir o torque aplicado pelo piloto ao sistema de direção e estar sujeita a esforços de torção e flexão. Tradicionalmente fabricada em aço, a coluna garante elevada robustez, mas impacta diretamente no peso do veículo, o que compromete a dinâmica e a eficiência. Nesse cenário, materiais compósitos como a fibra de carbono despontam como alternativa promissora, devido à alta relação resistência/peso e ao potencial de otimização estrutural, podendo contribuir para a redução de massa e para a melhoria do desempenho do protótipo. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver e avaliar a viabilidade técnica da utilização de um tubo comercial de fibra de carbono como coluna de direção no protótipo BG24.3 da equipe Baja de Galpão UNISC, buscando conciliar segurança estrutural, redução de massa e eficiência na transmissão do torque aplicado pelo piloto. A metodologia foi estruturada em três etapas principais: inicialmente, realizou-se o levantamento experimental dos esforços atuantes na coluna de aço atualmente utilizada, por meio da instrumentação com *strain gauges* em testes estáticos; em seguida, foi conduzida a modelagem e análise estrutural do tubo de fibra de carbono, considerando tensões de cisalhamento, flexão e torção, além da determinação do comprimento de adesivagem necessário para a transmissão segura do torque para as terminações metálicas; por fim, procedeu-se à comparação entre os esforços medidos e a resistência do material compósito, com a definição de fatores de segurança adequados. Os resultados demonstraram que a substituição da coluna em aço por tubo de fibra de carbono proporciona uma redução de massa superior a 60%, implicando menor inércia no sistema de direção e resposta mais ágil às manobras do piloto. Observou-se que os esforços máximos medidos na coluna atual são compatíveis com a resistência da fibra de carbono, desde que seja garantido projeto adequado da região de adesivagem, identificada como o ponto mais crítico do conjunto. Além disso, verificou-se que a rigidez torcional do tubo compósito é suficiente para manter a sensibilidade e a precisão da condução, não comprometendo a dirigibilidade. Conclui-se que a utilização de fibra de carbono como material para a coluna de direção é tecnicamente viável, desde que acompanhada por validações experimentais detalhadas e cuidados específicos nas interfaces



entre compósito e metal. A experiência contribuiu não apenas para o aprimoramento do protótipo, aumentando sua competitividade em competições nacionais e internacionais da SAE, como também proporcionou aos acadêmicos envolvidos contato com tecnologias avançadas de engenharia automotiva, estimulando a pesquisa e a aplicação prática de materiais compósitos em soluções inovadoras para veículos *off-road* estudantis.

Link do Vídeo:

https://drive.google.com/file/d/1CTCIBgzPar_f_mSv3YWD2LmnIHvSW4cP/view?usp=drive_link