



Projeto e Construção de um Modelo de Chassi de Kart em Aço - Fase II

Vinícius Rodrigues Borba | vinicius.borba@ifsc.edu.br¹
Fernanda de Souza Royse | fernanda.royse@ifsc.edu.br²
Eduardo Batista Fontanella | eduardo.fontanella@ifsc.edu.br³
Fagney Jose da Cunha | fagney.cunha@ifsc.edu.br⁴
Hártur Demay Hochleitner | hartur.d@ifsc.edu.br⁵

Edital nº 02/2026/DIREN-PROEN e Edital nº 12/2025/PROPPI/DAE
Trabalho de Pesquisa
DT 4 - Inovação Tecnológica, Processos Produtivos e Futuro das Tecnologias

Resumo:

Este trabalho dá continuidade ao projeto de desenvolvimento de um chassi de kart em aço, com o objetivo de implementar um motor de 7 hp ao chassi já desenvolvido, bem como determinar os parâmetros de desempenho associados, incluindo o torque disponível e a velocidade máxima do veículo. O estudo fundamenta-se nos princípios da mecânica automotiva e da dinâmica veicular, considerando a relação entre potência, torque e velocidade. A metodologia adotada envolveu a integração do *powertrain* previamente selecionado ao chassi por meio de modelagem tridimensional, bem como o dimensionamento da relação de transmissão, da rotação do eixo traseiro, da velocidade máxima e do torque do sistema. Os resultados indicaram uma velocidade máxima teórica de aproximadamente 48,5 km/h e um torque de 13,8 N·m, valores compatíveis com a literatura para karts de baixa potência. Ressalta-se que a velocidade estimada representa uma condição idealizada, por desconsiderar perdas mecânicas e resistivas. Por fim, os resultados validam a viabilidade técnica do projeto e fornecem suporte ao dimensionamento de subsistemas, tais como o sistema de frenagem.

Palavras-chave: Kart; Chassi; Dinâmica veicular.

Introdução

O kart pode ser considerado uma das principais portas de entrada para a área automotiva, pois reúne, em escala reduzida, diversos sistemas veiculares, mantendo funcionalidades semelhantes às de veículos convencionais. Dessa forma, o desenvolvimento de um kart possibilita a integração entre modelos teóricos, aplicações

¹ Docente do curso de Manutenção Automotiva do IFSC, Câmpus Florianópolis.

² Docente do curso de Manutenção Automotiva do IFSC, Câmpus Florianópolis.

³ Docente do curso de Manutenção Automotiva do IFSC, Câmpus Florianópolis.

⁴ Técnico de laboratório do Departamento Acadêmico de Metal-Mecânica do IFSC, Câmpus Florianópolis.

⁵ Estudante do curso de Engenharia Mecatrônica do IFSC, Câmpus Florianópolis.

práticas e simulações computacionais, contribuindo para a formação técnica e científica na área.

Nesse sentido, o seguinte trabalho dá continuidade à pesquisa intitulada “Projeto e Construção de um Modelo de Chassi de Kart em Aço”, com foco na implementação de um sistema de propulsão em um chassi previamente desenvolvido na primeira fase do projeto. Com a realização desta etapa, espera-se promover a adequada integração do sistema de propulsão ao chassi, além de viabilizar a futura implementação dos demais sistemas que compõem o kart, como freio, suspensão, direção e sistema elétrico.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo implementar um motor de 7 hp ao chassi já desenvolvido, bem como determinar os parâmetros de desempenho associados, incluindo o torque disponível e a velocidade máxima do veículo, considerando o conjunto transmissão/rodas/pneus. Tais parâmetros são essenciais para o adequado dimensionamento dos sistemas de frenagem e direção, além de subsidiar análises de desempenho longitudinal do veículo. Além disso, o projeto apresenta potencial para o desenvolvimento de uma solução de baixo custo, ampliando sua aplicabilidade em contextos acadêmicos e experimentais.

Por fim, destaca-se que, por se tratar de um projeto contínuo, cada etapa contribui para a evolução do projeto global, cujo objetivo final é a construção de um kart completo, permitindo a análise de suas características físicas e de projeto, bem como a disseminação dos resultados por meio de publicações e apresentações em eventos científicos no âmbito do IFSC e de outras instituições.

Fundamentação teórica

Este estudo baseia-se nos princípios da mecânica automotiva e da dinâmica veicular, com foco na integração dos sistemas de propulsão e transmissão aplicados à construção de um kart. Nesse sentido, o embasamento teórico é essencial para viabilizar a transição de um modelo estrutural estático para uma plataforma dinâmica e funcional, permitindo a análise de variáveis de desempenho sob condições controladas.

O sistema de propulsão pode ser definido como o arranjo integrado de componentes responsáveis pela geração e transmissão de energia, incluindo o motor, o

sistema de transmissão e o sistema de armazenamento de combustível, cuja função é converter energia em força motriz para o deslocamento do veículo (Bosch, 2025).

A potência (P) gerada pelo motor está diretamente relacionada ao torque (T) e à velocidade angular (ω), conforme apresentado na Equação 01. Essa relação é amplamente estabelecida na literatura de dinâmica e máquinas, sendo fundamental para a análise de desempenho de sistemas de propulsão (Gillespie, 1992; Norton, 2013)

$$P = T \cdot \omega \quad (01)$$

A Equação 01 indica que a potência de um motor pode ser elevada tanto pelo aumento do torque quanto pelo aumento da velocidade angular, evidenciando o compromisso entre força e rotação no desempenho do sistema.

Já a determinação da velocidade máxima transmitida ao solo foi conduzida por meio de modelagem analítica do sistema de transmissão, considerando as relações geométricas e cinemáticas do conjunto motor/transmissão/roda (Gillespie, 1992). Assim, considera-se que a eficiência do protótipo construído depende diretamente da interação entre o motor e o conjunto roda/pneu, mediada por um sistema de transmissão feito por corrente. A relação desta transmissão (i), dada pela razão entre o número de dentes do pinhão ($Z_{\text{pinhão}}$), e da coroa (Z_{coroa}), conforme demonstrada na Equação 02.

$$i = \frac{Z_{\text{Coroa}}}{Z_{\text{pinhão}}} \quad (02)$$

Para o cálculo da velocidade linear do veículo (V), considera-se a rotação da roda, em rpm, (ω_{roda}) e o diâmetro externo do conjunto roda/pneu (D) (Norton, 2013), expressa na Equação 03.

$$V = \frac{\omega_{\text{roda}} \cdot D}{60} \quad (03)$$

Dessa forma, a fundamentação teórica apresentada não apenas subsidia os cálculos de velocidade máxima e torque estimados para um motor de 7 hp a 3600 rpm, como também fornece suporte para a validação do projeto em *SolidWorks*.

Procedimentos metodológicos

Com base nas informações obtidas por meio de revisão bibliográfica e na continuidade do projeto, adotou-se uma abordagem metodológica direta, com foco na integração de um motor de combustão interna de quatro tempos (7 hp, 212 cm³), de um sistema de transmissão por corrente (pinhão de 11 dentes e coroa de 43 dentes) e do conjunto roda/pneu, com dimensões de 10 e 11 polegadas. Destaca-se que a seleção desses componentes foi realizada em estudos anteriores por meio da aplicação da matriz de decisão de Pugh, a qual permitiu a definição do sistema de powertrain mais adequado ao projeto.

A partir desses elementos, procedeu-se à sua implementação em um modelo tridimensional, desenvolvido no software *SolidWorks*, com o propósito de garantir a correta integração ao chassi do kart, considerando critérios de posicionamento, alinhamento e compatibilidade estrutural.

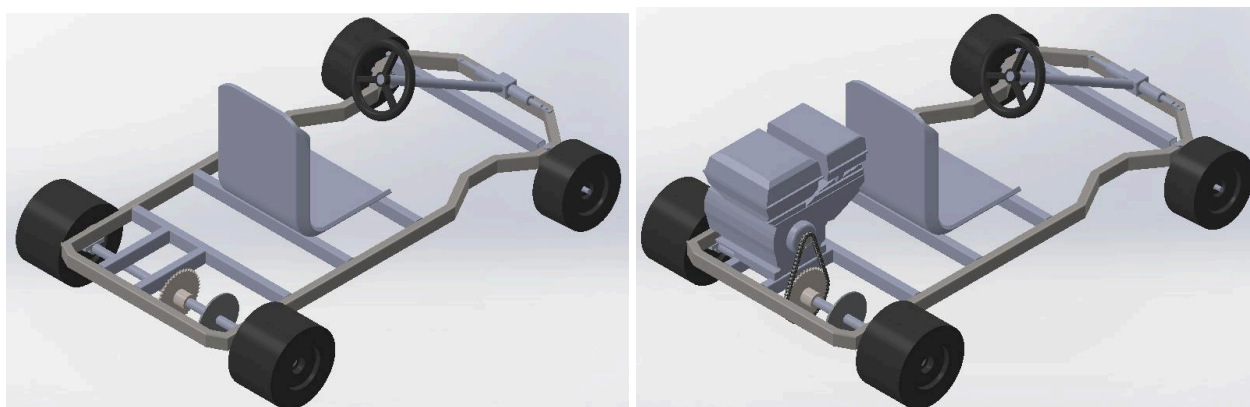
Por fim, foram realizados os cálculos referentes à relação de transmissão, à rotação do eixo traseiro, à velocidade máxima teórica e ao torque disponível no sistema, com base nos parâmetros definidos e na fundamentação teórica previamente apresentada.

Resultados e discussões

Como resultado inicial, apresenta-se o projeto de integração do motor de 7 hp ao chassi, bem como do sistema de transmissão por corrente e do conjunto roda/pneu, conforme ilustrado na Figura 01. Observa-se que o projeto prevê a disposição dos componentes de forma a atender aos requisitos previamente definidos, garantindo a compatibilidade entre os sistemas e permitindo a futura implementação de subsistemas adicionais, como o sistema de frenagem.

Além disso, conforme ilustrado na Figura 01, a integração do motor ao sistema de transmissão por corrente (pinhão e coroa) apresenta vantagens como simplicidade construtiva, elevada eficiência mecânica e facilidade de manutenção. Dessa forma, configura-se como uma solução eficiente, robusta e adequada para a conversão do sistema em um veículo funcional.

Figura 01 - Integração do sistema de propulsão ao chassi do kart



Fonte: Elaboração própria.

Com base nas especificações adotadas, determinou-se uma velocidade máxima teórica de aproximadamente 48,5 km/h. Esse valor mostra-se compatível com faixas típicas reportadas para karts de baixa potência, conforme descrito na literatura técnica (GILLESPIE, 1992).

Entretanto, esse resultado deve ser interpretado como um valor idealizado, uma vez que foi obtido sem a consideração de perdas mecânicas e forças resistivas. Na prática, fatores como atrito no sistema de transmissão (corrente, mancais e possíveis desalinhamentos), resistência ao rolamento dos pneus e arrasto aerodinâmico reduzem o desempenho do veículo, resultando em velocidades efetivas inferiores. Ainda assim, esse valor é fundamental para o dimensionamento do sistema de frenagem, uma vez que este deve ser projetado com base na velocidade máxima do veículo.

No que se refere ao torque do motor, o valor estimado de 13,8 N·m apresenta concordância com dados típicos de motores monocilíndricos de baixa rotação operando em torno de 3600 rpm, amplamente utilizados em aplicações recreativas e utilitárias (NORTON, 2013).

Por fim, ressalta-se que o torque máximo desses motores geralmente ocorre em faixas de rotação inferiores à rotação nominal máxima. Dessa forma, o valor calculado a 3600 rpm representa uma condição específica de operação, não correspondendo necessariamente ao ponto de maior capacidade de geração de força do motor.

Considerações finais

O estudo apresentou a integração de um sistema de propulsão em um kart, utilizando um motor de 7 hp, transmissão por corrente e conjunto roda/pneu previamente selecionados. A modelagem tridimensional e os cálculos analíticos permitiram avaliar o desempenho do sistema, resultando em uma velocidade máxima teórica de aproximadamente 48,5 km/h, valor compatível com a literatura para karts de baixa potência (Gillespie, 1992).

O torque estimado de 13,8 N·m mostrou-se coerente com motores de características semelhantes (Norton, 2013), embora se reconheça que o torque máximo ocorre em rotações inferiores à nominal. Ressalta-se que a velocidade obtida representa uma condição idealizada, não considerando perdas mecânicas e resistivas.

Por fim, os resultados validam a viabilidade técnica do projeto e fornecem base para o dimensionamento de subsistemas, tais como sistema de frenagem.

Referência ao fomento recebido

Fomentos recebidos pelos Edital nº 02/2026/DIREN-PROEN (apoio a projetos de ensino) e Edital nº 12/2025/PROPPI/DAE.

Referências

BOSCH, Robert. **Manual de tecnologia automotiva**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

GILLESPIE, Thomas D. **Fundamentals of Vehicle Dynamics**. Warrendale: SAE International, 1992.

NORTON, Robert L. **Machine Design: An Integrated Approach**. 5. ed. Boston: Pearson, 2013.