**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

DIRETORIA ACADÊMICA

CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**SISTEMAS EMBARCADOS:  
SISTEMAS PARA AUTOMÓVEIS**

ALESSANDRA SILVEIRA  
RYAN KOHN  
YGOR EVALDT

VINICIUS SILVEIRA MAGNUS



Torres, 2023

**INTRODUÇÃO**

Os sistemas embarcados para automóveis são sistemas eletrônicos microprocessados que controlam funções do veículo como a combustão do motor e a transmissão. O *CarPlay* e o *Android Auto* são exemplos de sistemas embarcados para carros desenvolvidos por Apple e Google, respectivamente. Esses sistemas permitem que o usuário conecte seu smartphone ao carro e tenha acesso a aplicativos como música, mapas e mensagens. Em resumo, os sistemas embarcados para automóveis são componentes vitais da tecnologia automotiva moderna, fornecendo funções críticas de segurança, conforto e entretenimento para os passageiros e motoristas. Eles são projetados com uma arquitetura complexa e sofisticada, que é altamente confiável, segura e flexível, para atender às necessidades em constante evolução dos usuários e das condições de operação.

**CARACTERÍSTICAS**

Esses sistemas são altamente confiáveis e seguros, projetados para funcionar de maneira consistente e previsível em todas as condições de operação. Eles são compostos por sensores, microcontroladores, atuadores e módulos de comunicação que trabalham em conjunto de maneira integrada e harmoniosa. Esses sistemas são facilmente atualizáveis e adaptáveis, incorporando as últimas tecnologias e inovações para atender às necessidades em constante evolução dos usuários e das condições de operação.

**UTILIZAÇÃO/APLICAÇÃO**

Existem muitas aplicações de sistemas embarcados em automóveis, que fornecem funções críticas de segurança, conforto e entretenimento para os passageiros e motoristas. Alguns exemplos são:

**Sistema de controle de estabilidade:** Este sistema utiliza sensores de movimento para detectar derrapagens ou perda de tração do veículo. Quando isso ocorre, o sistema controla individualmente os freios e a potência do motor em cada roda para manter o veículo na trajetória desejada.

**Sistema de *infotainment*:** Este sistema fornece aos passageiros do veículo uma experiência de entretenimento em movimento. Ele pode incluir um sistema de som de alta qualidade, tela sensível ao toque com interface amigável, acesso à internet, serviços de streaming de música e vídeo e até mesmo um sistema de navegação GPS.

**Sistema de monitoramento de pressão dos pneus:** Esse sistema monitora a pressão dos pneus em tempo real, alertando o motorista quando a pressão cai abaixo de um nível seguro. Isso ajuda a evitar acidentes e reduz o desgaste excessivo dos pneus.

**Sistema de assistência ao motorista:** Este sistema utiliza sensores de radar para detectar outros veículos na estrada e alertar o motorista sobre perigos iminentes, como uma colisão frontal. Alguns sistemas mais avançados também podem controlar o acelerador e o freio automaticamente para evitar colisões.

**Sistema de assistência ao estacionamento:** Este sistema usa sensores para detectar objetos próximos ao veículo e ajuda o motorista a estacionar com segurança, fornecendo informações visuais e auditivas sobre a proximidade de obstáculos.

Esses são apenas alguns exemplos de como os sistemas embarcados em automóveis podem melhorar a segurança, o conforto e a conveniência dos motoristas e passageiros. A tecnologia automotiva está em constante evolução, e novos sistemas estão sendo desenvolvidos continuamente para fornecer funcionalidades adicionais aos veículos.

**PERCENTUAL DE MERCADO**

Sistemas embarcados são amplamente utilizados na indústria automotiva atualmente, a tendência é que esses sistemas se tornem cada vez mais comuns e avançados, com a introdução de novas tecnologias e recursos para melhorar a experiência do usuário e a eficiência dos veículos.

De acordo com o site *Future Market Insights*, a América do Norte representa 41,4% do mercado global de sistemas embarcados para automóveis e, durante o período previsto, terá US$ 3,3 bilhões em receita até 2032.

Além disso, o site *MarketsandMarkets* projeta que o mercado de sistemas embarcados em automóveis crescerá a uma taxa composta anual de 7,56% entre 2017 e 2022 e que o mercado valia US$ 4,91 bilhões em 2016.

**EMPRESAS/COMUNIDADE**

Os sistemas embarcados para automóveis são desenvolvidos e mantidos por diferentes empresas e comunidades, dependendo do tipo de sistema e da aplicação específica. Algumas das principais empresas envolvidas são: fornecedores de software, provedores de serviço de tecnologia, fabricantes de componentes eletrônicos e montadoras de veículos.

Também existem comunidades de desenvolvedores de software e hardware que trabalham no desenvolvimento de sistemas embarcados de código aberto para automóveis, alguns exemplos são: projeto Automotive Grade Linux e projeto OpenXC, desenvolvidos respectivamente por várias empresas de tecnologia e montadoras de veículos e pela Ford em parceria com a comunidade de software livre.

Algumas das principais empresas que desenvolvem sistemas embarcados para automóveis incluem a Bosch, a Continental, a Delphi, a Denso e a Magneti Marelli, entre outras.

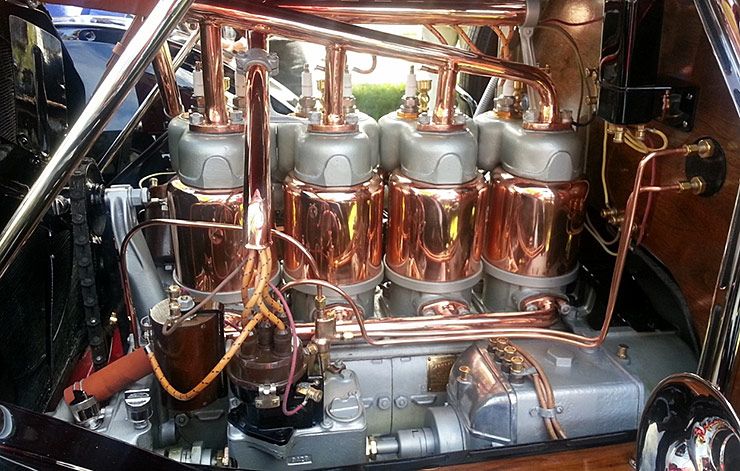
**DADOS HISTÓRICOS**

Os sistemas embarcados para automóveis têm uma história relativamente curta. O primeiro sistema embarcado em um carro foi introduzido em 1912 pela Cadillac Motors e se chamava Delco. Foi um sistema de centelhamento simultâneo, onde se utilizavam velas, magneto ou alternador (espécie de gerador), um botão e uma bateria DC 6v. Basicamente, o motorista apertava o botão, e uma faísca era gerada na câmara de combustão dando partida no carro. A bateria era utilizada tanto para a alimentação das velas, que geravam as faíscas, tanto para os demais circuitos elétricos do carro. O magneto/alternador por sua vez mantinha a bateria carregada.

Desde então, os sistemas embarcados evoluíram significativamente e se tornaram uma parte essencial dos veículos modernos.

Hoje em dia, os sistemas embarcados são usados em quase todos os aspectos dos veículos modernos, desde o controle do motor e da transmissão até o entretenimento e a navegação. Eles são projetados para executar tarefas específicas em um sistema maior e são integrados em outros produtos ou equipamentos visando controlar ou monitorar uma determinada função ou processo.

Figura 1: Sistema Delco de 1912.

**** *O primeiro carro do mundo com motor de partida elétrica.  
Fonte: Throttlextreme.*

**PONTOS FORTES**

Os sistemas embarcados para automóveis possuem muitos pontos fortes. [Eles são projetados para executar tarefas específicas em um sistema maior e são integrados em outros produtos ou equipamentos](https://embarcados.com.br/o-que-sao-sistemas-embarcados/). Alguns dos pontos fortes dos sistemas embarcados para automóveis incluem:

**Baixo consumo energético**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para consumir pouca energia, o que é importante para garantir que o veículo tenha energia suficiente para outras funções.

**Tamanho reduzido**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para serem pequenos e ocupar pouco espaço no veículo. Isso é importante porque os veículos modernos têm muitos componentes e espaço limitado.

**Baixo custo por unidade**: Os sistemas embarcados para automóveis são produzidos em massa e, portanto, têm um baixo custo por unidade. Isso é importante porque os fabricantes de automóveis precisam manter os custos baixos para manter os preços dos veículos acessíveis.

**Operação especializada**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para executar tarefas específicas em um sistema maior. Eles são integrados em outros produtos ou equipamentos e visam controlar ou monitorar uma determinada função ou processo.

**Baixo tempo de resposta**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para terem um tempo de resposta rápido. Isso é importante porque muitas funções do veículo exigem uma resposta rápida.

**Operação em tempo real**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para operar em tempo real. Isso significa que eles podem processar informações e tomar decisões rapidamente.

**Confiabilidade e segurança**: Os sistemas embarcados para automóveis são projetados para serem confiáveis e seguros. Eles são testados rigorosamente antes de serem usados em veículos e são projetados para funcionar corretamente mesmo em condições extremas.

**Hardware e software coexistem (firmware)**: Os sistemas embarcados para automóveis são compostos por hardware e software que coexistem. O software é armazenado no hardware e é conhecido como firmware. Isso significa que o sistema pode ser atualizado facilmente com novos recursos ou correções de bugs.

**PONTOS FRACOS**

Alguns dos pontos fracos dos sistemas embarcados para automóveis incluem:

[**Custo de desenvolvimento**: O custo de desenvolvimento de sistemas embarcados para automóveis pode ser alto](https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/). Isso ocorre porque esses sistemas são altamente especializados e precisam ser projetados para atender a requisitos específicos.

[**Dificuldade de atualização**: Os sistemas embarcados para automóveis podem ser difíceis de atualizar](https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/). Isso ocorre porque muitos desses sistemas são projetados para serem integrados em outros produtos ou equipamentos e podem não ser facilmente atualizados.

[**Problemas de compatibilidade**: Os sistemas embarcados para automóveis podem ter problemas de compatibilidade com outros sistemas](https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/). Isso ocorre porque muitos desses sistemas são projetados para serem integrados em outros produtos ou equipamentos e podem não ser compatíveis com outros sistemas.

[**Problemas de segurança**: Os sistemas embarcados para automóveis podem ter problemas de segurança](https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/). Isso ocorre porque esses sistemas são altamente especializados e podem não ter sido projetados com segurança em mente.

**CASOS DE USO**

Os sistemas embarcados são usados em muitos casos em automóveis. Alguns exemplos incluem:

[**Sistemas de controle de motor**: Os sistemas embarcados são usados para controlar a combustão do motor, a transmissão e outras funções do veículo](https://embarcados.com.br/o-que-sao-sistemas-embarcados/).

[**Sistemas de segurança**: Os sistemas embarcados são usados em sistemas de segurança, como câmeras de vigilância e sistemas de alarme, para detectar e responder a ameaças](https://embarcados.com.br/o-que-sao-sistemas-embarcados/).

[**Dispositivos de comunicação**: Os sistemas embarcados são usados em dispositivos de comunicação, como telefones celulares e rádios, para controlar as funções de comunicação](https://embarcados.com.br/o-que-sao-sistemas-embarcados/).

[**Sistemas de entretenimento**: Os sistemas embarcados são usados em sistemas de entretenimento, como sistemas de som e vídeo, para controlar as funções de entretenimento](https://embarcados.com.br/onde-aprender-sobre-sistemas-embarcados-automotivos/).

[**Redes de comunicação embarcada**: As redes de comunicação embarcada são usadas para conectar os diferentes sistemas do veículo](https://embarcados.com.br/onde-aprender-sobre-sistemas-embarcados-automotivos/).

[**Sistemas de GPS e navegação**: Os sistemas embarcados são usados em sistemas de GPS e navegação para fornecer informações sobre a localização do veículo e direções para o destino](https://embarcados.com.br/onde-aprender-sobre-sistemas-embarcados-automotivos/).

**REFERÊNCIAS**

MEYER, Maximiliano. Tecnologias embarcadas nos carros de hoje em dia. **Oficina da Net, 2014.** Disponível em:  [https://www.oficinadanet.com.br/post/13671-tecnologias-embarcadas-nos-carros-de-hoje-em-dia.](%20https://www.oficinadanet.com.br/post/13671-tecnologias-embarcadas-nos-carros-de-hoje-em-dia.) Acesso em: 07 mar. 2023.

ELETRÔNICA EMBARCADA: Evolução dos sistemas Elétricos/Eletrônicos. **Fórmula Route UFScar, 2015.** Disponível em: <https://www.formula.ufscar.br/blog/eletronica-embarcada-evolucao-dos-sistemas-eletricoseletronicos/>. Acesso em: 07 mar. 2023.

NOLETO, Cairo. Sistemas embarcados: o que são, características e exemplos de aplicação. **Trybe, 2020.** Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/sistemas-embarcados/>. Acesso em: 07 mar. 2023.

DELIBERATO, André. Android Auto e Carplay: vantagens e pontos fracos. **Webmotors, 2021.** Acesso em: <https://www.webmotors.com.br/wm1/comparativos/androidauto-e-carplay-vantagens-e-pontos-fracos>. Acesso em: 07 mar. 2023.

SISTEMA embarcado. **Wikipédia, 2022.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_embarcado>. Acesso em: 07 mar. 2023.