

**Future Tech**

Breno de Souza Silva - RM88332

Davi Yamane Eugenio - RM87221

Gabriel Kazuki Onishi - RM87182

Gustavo Costa Pereira - RM87843

Vitor Ramos Santos de Faria - RM88000

## **Explicação e conceituação teórica das categorias do desafio e explicações de quais aspectos técnicos são exigidos e quais são desejáveis (de acordo com a empresa parceira).**

A empresa Ford, ao compartilhar o desafio, deixou a proposta aberta e dividiu o desafio em dois momentos. O primeiro momento consiste nas categorias do desafio, nas quais eles esperam que nossa solução seja enquadrada em uma ou mais categorias. O segundo momento refere-se aos aspectos técnicos exigidos para conseguir executar a solução, respectivamente.

As categorias do desafio foram separadas em três pilares, sendo:

1. Natureza do trabalho: sem fronteiras, inteligente e inclusivo;
2. Mobilidade do Futuro: inteligente, justa, imparcial e centrada no ser humano;
3. Gestão de Produtos: ética, confiável e responsável.

O primeiro pilar da categoria de Natureza do trabalho é responsável por pensar em como podemos modernizar a maneira como as pessoas trabalham juntas, em todos os lugares. O segundo pilar da categoria de Mobilidade do Futuro é responsável por pensar em como podemos tornar a movimentação nas cidades do futuro mais harmoniosa com a vida das pessoas. Já o terceiro pilar de Gestão de Produtos é responsável por pensar em como podemos construir um futuro sustentável para toda a humanidade.

Segundo a empresa, o desafio proposto deverá apresentar os aspectos técnicos de um desenvolvimento Mobile, Web (Dashboard / Gestão), Database (SQL / NonSQL / Cloud) e o uso de alguma API (Ford & Non-Ford). Utilizando de um serviço de nuvem pública para subir a aplicação e disponibilizar na Internet, de forma que foi comentado na apresentação o desejo de não ver o código rodando apenas na IDE.

Dentre outros aspectos desejáveis, a Ford sugeriu Machine Learning e DevOps, utilizando de integração com Git/SCM e Automação de Deploy. De forma que são considerados um “plus” para a solução.

Além disso, foi enfatizado o interesse em enxergar o processo utilizado para se chegar na solução idealizada pelo grupo, mostrando como chegamos no problema ou “dor” que o projeto irá resolver e utilizando da tecnologia para solucionar isso. Entre outras dicas, foi comentado também a importância de assumir papéis no time, mesmo que todos acabem fazendo um pouco de tudo, para separar as responsabilidades e facilitar o trabalho, separando entre:

- Product Designer
- Product Manager
- Software Engineer
- Solution Architect

Por fim, diversos meios de contato foram disponibilizados pela empresa, dentre eles um canal do Discord, sessões de mentoria e workshops, de maneira que a disponibilização de dados e APIs “mockadas” é uma possibilidade a ser conversada.

**Qual o problema detectado, em qual categoria ele se enquadra, e como será resolvido com a sua solução. Explorar a relevância desse problema (traga notícias, artigos e estatísticas sobre o mesmo que justifiquem a escolha).**

No Brasil a Ford sempre teve um grande nome no mercado, sendo a primeira montadora a chegar no país em 1920, e estando classificada como a quinta maior montadora do país antes de parar de fabricar carros no país. A inovação sempre fez parte do DNA da Ford e é essencial para continuar liderando assuntos e tendências relevantes, tais como os pilares propostos pela empresa Natureza do trabalho, Mobilidade do Futuro e Gestão de Produtos. Por meio de soluções inovadoras e práticas a Ford pretende continuar ajudando a criar novas tendências.

Segundo o site oficial da Ford e outros artigos, temos que a empresa pretende investir no seu portfólio internacional de modelos, utilizando de suas concessionárias parceiras e oficiais para prestar assistência. E com um futuro levando a carros internacionais e uma frota de veículos que envelhecerá sem novas substituições, surge a necessidade da capacitação e preparação de mecânicos no Brasil. Em que apesar da existência de oficinas oficiais da Ford, muitas pessoas ainda preferem procurar pelos mecânicos independentes, trazendo importância desse tema no Brasil.

No ano de 2021, após 102 anos no país, a multinacional americana decidiu interromper a produção no Brasil, e informou que passará a importar automóveis da Argentina e do Uruguai, ou seja, ao contrário do que muitos pensam a Ford não saiu do país. Oficialmente, os motivos da empresa de tomar essa decisão foram pela “continuidade do ambiente econômico desfavorável no Brasil” e também pela “pressão adicional causada pela pandemia do covid-19”. Em razão desses motivos mencionados anteriormente, a Ford resolveu modificar seu modelo de negócio no Brasil e passar a dar mais foco em picapes e veículos comerciais leves, como a F-150, Ranger e a Transit, respectivamente.

| Emplacamentos Acumulados |           |               |          |
|--------------------------|-----------|---------------|----------|
| Tipo                     | 2021      | Modelo        | Unidades |
| Comerciais Leves         | 7º        | Ford Ranger   | 20.499   |
|                          | 2022      | Modelo        | Unidades |
|                          | 8º        | Ford Ranger   | 14.302   |
|                          | 19º       | Ford Transit  | 2.065    |
|                          | 22º       | Ford Maverick | 1.382    |
|                          | maio/2023 | Modelo        | Unidades |
|                          | 7º        | Ford Ranger   | 6.901    |
|                          | 16º       | Ford Transit  | 1.366    |
|                          | 24º       | Ford Maverick | 558      |

De acordo com os relatórios dos últimos anos da Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE) referente aos dados de emplacamentos acumulados, constatou-se os números de carros novos emplacados no Brasil mesmo após a mudança no modelo de negócio da Ford no Brasil. Esses dados revelam, que mesmo com os boatos de que a Ford saiu do Brasil, e também com novos hábitos de consumo da população após a pandemia, a Ford continua vendendo uma grande parcela de veículos no país.

| Ranking de Seminovos/Usados mais negociados |               |             |          |
|---|---------------|-------------|----------|
| Categoria                                   | dezembro/2021 | Modelo      | Unidades |
| Automóveis                                  | 8º            | Ford Ka     | 22.834   |
|   | 9º            | Ford Fiesta | 22.026   |
| Comerciais Leves                            | 7º            | Ford Ranger | 20.499   |
| Categoria                                   | dezembro/2022 | Modelo      | Unidades |
| Automóveis                                  | 8º            | Ford Ka     | 21.015   |
|   | 10º           | Ford Fiesta | 19.676   |
| Comerciais Leves                            | 7º            | Ford Ranger | 7.224    |
| Categoria                                   | maio/2023     | Modelo      | Unidades |
| Automóveis                                  | 8º            | Ford Ka     | 20.235   |
|   | 10º           | Ford Fiesta | 17.409   |
| Comerciais Leves                            | 7º            | Ford Ranger | 6.647    |

De acordo com os relatórios dos últimos anos da Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE) referente aos dados de veículos mais negociados, constatou-se a grande quantidade de carros que foram produzidos pela Ford no Brasil, que ainda rodam pelo país. Esses dados revelam, que mesmo com os novos hábitos de consumo da população após a pandemia, e com o difícil momento econômico no Brasil, os brasileiros continuam utilizando e confiando no momento de comprar o carro, e acabam optando por comprar carros da Ford.

Não existem dados que comprovem que o preço da manutenção de veículos Ford é mais caro do que as demais marcas ou países, porém o envelhecimento dos veículos somado à redução da necessidade de oficinas se prepararem para veículos Ford pode levar os clientes Ford a pensarem que a manutenção será um problema.

Além disso, assim como as peças são originárias da Ford em sua maioria, existem ferramentas que são feitas para os seus veículos, dado os complexos sistemas de computador embutidos, chaves especializadas, ferramentas e entre outros equipamentos. Também a Ford possui seus certificados de treinamento, fóruns online, redes de oficinas e prestadoras. De forma que há essa necessidade de capacitar com equipamentos e conhecimentos os mecânicos do Brasil.

No entanto, um desafio enfrentado pelas oficinas particulares e até mesmo pelas redes de concessionárias é a formação deficitária dos mecânicos. A falta de uma formação padronizada e de qualidade muitas vezes resulta em serviços de manutenção inadequados, falhas na identificação de problemas e até mesmo acidentes. É fundamental que sejam tomadas medidas para melhorar a formação dos mecânicos, garantindo que eles tenham o conhecimento e as habilidades necessárias para realizar reparos de forma eficiente e segura.

As redes de concessionárias e as oficinas de rede são peças-chave na manutenção e reparo de veículos, garantindo a segurança e o bom funcionamento dos mesmos. As oficinas particulares também desempenham um papel importante ao oferecer serviços acessíveis e personalizados em diferentes regiões do país. No entanto, é necessário um esforço contínuo para melhorar a formação dos mecânicos, a fim de garantir a qualidade dos serviços prestados e a segurança dos proprietários de veículos.

Há uma métrica chamada NPS (Net Promoter Score) que é utilizada para medir a lealdade dos clientes, utilizando uma escala de 0 a 10 a recomendação da empresa e/ou marca para um amigo ou colega. Portanto pode ser considerada uma medida associada diretamente à imagem da empresa, refletindo em sua satisfação e experiência, de forma que os serviços realizados pelas oficinas de rede e particulares nos veículos Ford podem afetar esse valor. Tornando aspectos como a qualidade dos serviços, tempo de espera e atendimento relevantes para a imagem da empresa.

Nesse contexto a solução Fixmate entraria no tema de Natureza do trabalho, visando modernizar o trabalho dos mecânicos e tornando a base de conhecimento Ford mais bem distribuída e acessível entre as oficinas oficiais e/ou independentes. Ela se trata de um ChatBot integrado com IA feito para auxiliar os mecânicos em seu trabalho, utilizando do processamento e compreensão de linguagem natural, além das traduções de idiomas, para ser capaz de utilizar uma base de conhecimento Ford e de problemas de carros para indicar o local com problema, sugerir soluções e até mesmo resolver o problema.

Portanto entraria como um investimento de pós-venda que resultaria em clientes mais satisfeitos e menos preocupados com a manutenção de seus veículos, trazendo um retorno de investimento através do crescimento nos negócios da empresa e uma imagem mais positiva da empresa.

### **Qual a solução idealizada (descrição geral das funções que ela entrega e tecnologia que integra).**

Assim como comentado anteriormente, a solução será um Chatbot especializado em ajudar mecânicos, utilizando de modelos do GPT treinados com dados úteis para a sua função, em especial para veículos Ford, como por exemplo:

- TSB (Technical Service Bulletin) - Documentos emitidos pelos fabricantes de veículos contendo procedimentos de reparação de veículos. Contendo informações sobre problemas comuns, diagnósticos e instruções. Sites como a AARP, NHTSA, FordForum e outros possuem esse tipo de informação.
  - <https://www.aarp.org/auto/car-maintenance-safety/technical-service-bulletins-available-online/>
  - <https://www.nhtsa.gov/recalls>
  - [https://www.fordforum.com/forum/tsb\\_recall/tsbs](https://www.fordforum.com/forum/tsb_recall/tsbs)
- OBD Codes (On-Board Diagnostics) - Um sistema de diagnóstico de veículos utilizado em automóveis modernos, capazes de monitorar desempenho e problemas, e comunicar através de códigos de anomalias (Diagnostic Trouble Codes - DTC), cada um contendo informações sobre um problema específico.
- Explicações de vocabulários técnicos ou específicos de componentes Ford.
- Dados de peças Ford com especificações de compatibilidade, tamanho, preço etc.
- Dados do cliente com seus históricos de reparos e suas preferências.
- Manuais de reparo oficiais.
- Fóruns de diagnóstico de problemas e suas soluções.

Dentre perguntas que o modelo será capaz de responder temos planejado:

- Estou com problema no motor de um carro Ford Ka, ele está fazendo um barulho estranho, tipo um ronco contínuo. O Som parece estar vindo do compartimento do motor. Como devo prosseguir?

- Exemplo de diálogo retirado do ChatGPT:

Mecânico: Olá, estou com alguns problemas no meu Ford Ka e gostaria de explicar o que está acontecendo para que você possa me ajudar.

Chatbot: Claro, estou aqui para ajudar. O que está acontecendo com o seu carro?

Mecânico: Bem, o problema está relacionado ao motor. Quando ligo o carro, ele começa a fazer um barulho estranho, um tipo de ronco contínuo. É um som bastante alto e parece vir do compartimento do motor.

Chatbot: Entendi, um barulho de ronco alto vindo do compartimento do motor. Isso acontece apenas quando você liga o carro ou continua enquanto o motor está funcionando?

Mecânico: O ronco persiste enquanto o motor está em funcionamento, e parece aumentar de intensidade quando acelero o veículo. Também percebo que o som diminui quando freio ou deixo de acelerar.

Chatbot: Compreendi. Então, o barulho do ronco se intensifica quando você acelera e diminui quando freia ou deixa de acelerar. Alguma outra informação relevante sobre o comportamento do carro?

Mecânico: Sim, notei que além do ronco, o carro está perdendo um pouco de potência. Sinto que não está acelerando como antes, e leva mais tempo para atingir velocidades mais altas. Também notei um leve cheiro de queimado vindo do motor em alguns momentos.

Chatbot: Entendo, perda de potência e cheiro de queimado. Essas informações são bastante úteis para diagnosticar o problema. Recomendo um diagnóstico na parte mecânica do motor, incluindo o sistema de escape, as correias e as velas de ignição. Também um teste de compressão do motor para verificar se há algum problema interno.

- Verifiquei um código OBD no veículo e gostaria de obter informações sobre como prosseguir.

- Exemplo de diálogo gerado pelo ChatGPT

Mecânico: Olá, estou com um Ford Ka aqui na oficina com alguns problemas no motor. Gostaria de obter informações sobre os códigos de diagnóstico OBD para me auxiliar no reparo. Existe um chatbot especializado em mecânica disponível?

Chatbot: Olá, sou um chatbot especializado em mecânica e estou aqui para ajudar. Posso auxiliá-lo com os códigos OBD e fornecer procedimentos recomendáveis. Por favor, me forneça os códigos de diagnóstico OBD para que eu possa ajudá-lo com mais precisão.

Mecânico: Muito obrigado por sua disponibilidade. Vou verificar os códigos agora mesmo. [O mecânico conecta o scanner OBD ao carro e obtém os códigos de diagnóstico]

Mecânico: Aqui estão os códigos de diagnóstico OBD que obtive: P0420 e P0302. Pode me ajudar a entender o significado desses códigos e fornecer possíveis procedimentos recomendáveis?

Chatbot: Certamente! Vamos analisar cada código separadamente. O código P0420 indica um problema no sistema de controle de emissões do veículo, especificamente no catalisador. É provável que haja uma falha no desempenho do catalisador, podendo ser causada por um problema no sensor de oxigênio ou por um catalisador obstruído. Recomenda-se verificar o funcionamento do sensor de oxigênio e a integridade do catalisador.

Mecânico: Entendido. Vou inspecionar o sensor de oxigênio e verificar se há alguma obstrução no catalisador. E quanto ao código P0302?

Chatbot: O código P0302 indica um problema de ignição no cilindro número 2. Isso geralmente está relacionado a falhas na vela de ignição, bobina de ignição ou problemas de compressão. Recomenda-se verificar e substituir a vela de ignição do cilindro 2, inspecionar a bobina de ignição e realizar um teste de compressão para garantir que não haja problemas internos no cilindro.

Mecânico: Ótimo, vou começar verificando a vela de ignição do cilindro 2 e a bobina de ignição correspondente. Farei também o teste de compressão para descartar problemas adicionais. Se necessário, substituirei esses componentes.

Chatbot: Excelente, essas são etapas recomendáveis para solucionar o problema. Lembre-se de apagar os códigos de diagnóstico após realizar os reparos e, em seguida, executar um teste de condução para verificar se os códigos retornam. Se os códigos não reaparecerem e o veículo estiver funcionando corretamente, isso indicará que os reparos foram eficazes.

Mecânico: Compreendido. Realizarei os reparos sugeridos e seguirei as suas orientações. Agradeço pela assistência e pelo suporte no diagnóstico do problema. Caso eu precise de mais informações, entrarei em contato novamente.

Chatbot: Fico feliz em ajudar. Estou à disposição para qualquer dúvida adicional. Boa sorte com o reparo e espero que o veículo volte a funcionar perfeitamente em breve.

- Gostaria de saber se há algum documento TSB sobre um problema relacionado a uma vibração excessiva no volante em velocidades altas em um Ford Ka.
  - Exemplo de diálogo gerado pelo ChatGPT

Mecânico: Olá, estou trabalhando em um Ford Ka e gostaria de obter informações sobre documentos TSB relevantes para este modelo. Existe um chatbot especializado em mecânica disponível que possa me auxiliar com os TSB e fornecer procedimentos recomendáveis?

Chatbot: Olá, sou um chatbot especializado em mecânica e estou aqui para ajudar. Posso auxiliá-lo com os documentos TSB e fornecer informações claras sobre procedimentos recomendáveis. Por favor, me informe o número do TSB ou o tipo

de problema que você está enfrentando para que eu possa ajudá-lo de forma mais precisa.

Mecânico: Agradeço por sua disponibilidade. Estou lidando com um problema relacionado à vibração excessiva no volante em velocidades mais altas. Gostaria de saber se existem TSBs específicos relacionados a esse problema.

Chatbot: Compreendo a sua preocupação. Vou verificar os TSBs disponíveis para o Ford Ka relacionados a vibração no volante em altas velocidades. Por favor, aguarde um momento enquanto realizo a pesquisa.

Chatbot: Após verificar os documentos TSB disponíveis, encontrei algumas informações relevantes para o seu problema. O TSB número 19-2345 aborda especificamente a vibração do volante em velocidades mais altas no Ford Ka. Recomenda-se verificar o balanceamento das rodas e pneus, bem como a inspeção das buchas da suspensão dianteira. É importante também verificar se há desgaste excessivo ou danos nas juntas homocinéticas.

Mecânico: Ótimo, agradeço por encontrar esse TSB. Vou seguir as orientações e realizar a verificação do balanceamento das rodas e pneus, além de inspecionar as buchas da suspensão dianteira e as juntas homocinéticas.

Chatbot: Excelente, essas são etapas recomendadas para solucionar o problema de vibração no volante. Lembre-se também de realizar um alinhamento das rodas, caso necessário, para garantir uma condução suave e segura. Se após realizar esses procedimentos a vibração persistir, recomenda-se realizar uma inspeção mais detalhada do sistema de suspensão e direção.

Mecânico: Entendido. Vou seguir todas as recomendações e procedimentos indicados no TSB. Agradeço pela assistência e pelo suporte na localização do TSB relevante. Caso eu precise de mais informações, entrarei em contato novamente.

Chatbot: Fico feliz em ajudar. Estou à disposição para qualquer dúvida adicional. Boa sorte com os reparos e espero que o problema de vibração no volante seja resolvido com sucesso.

- Preciso de informações sobre peças específicas do Ford Ka e recomendações de como manusear elas com ferramentas.
  - Exemplo de diálogo gerado pelo ChatGPT

Mecânico: Estou precisando de informações sobre a bomba de combustível e a vela de ignição específicas do Ford Ka. Além disso, gostaria de saber se existem ferramentas especiais recomendadas para a remoção dessas peças.

Chatbot: Compreendo sua necessidade. Vou fornecer informações detalhadas sobre a bomba de combustível e a vela de ignição do Ford Ka, bem como recomendações sobre ferramentas especiais para a remoção dessas peças. Por favor, aguarde um momento enquanto procuro as informações.

Chatbot: Para o Ford Ka, a bomba de combustível é um componente essencial do sistema de alimentação de combustível. Ela está localizada dentro do tanque de combustível. Recomenda-se utilizar uma chave de fenda adequada para soltar as abraçadeiras e desconectar os conectores elétricos antes de remover a bomba de



combustível. É importante tomar precauções de segurança, como desligar a alimentação de combustível e evitar fontes de ignição próximas durante a remoção.

No caso das velas de ignição do Ford Ka, é essencial usar uma chave de vela específica para removê-las. Recomenda-se seguir o torque adequado ao instalar as novas velas de ignição. É importante também verificar a folga do eletrodo e substituir as velas de ignição conforme recomendado no manual do proprietário.

Mecânico: Muito obrigado pelas informações detalhadas sobre a bomba de combustível e as velas de ignição do Ford Ka. Essas recomendações serão muito úteis para realizar o trabalho adequadamente. Existe alguma outra ferramenta especial que eu precise considerar para a remoção dessas peças?

Chatbot: Além das ferramentas mencionadas anteriormente, recomenda-se o uso de um alicate de travamento de mangueira para auxiliar na desconexão adequada das mangueiras de combustível relacionadas à bomba de combustível. Esse alicate é projetado para evitar danos nas mangueiras durante o processo de remoção. Para as velas de ignição, uma sonda de teste de faísca pode ser utilizada para verificar a presença de faísca durante o teste de ignição.

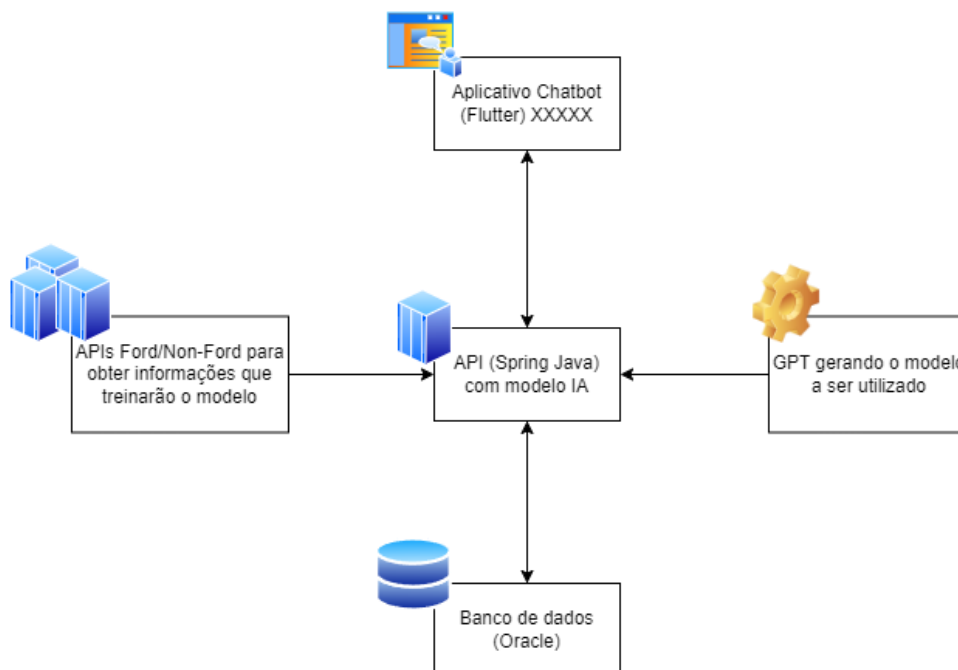
Mecânico: Entendido. Vou garantir que tenha todas as ferramentas necessárias, incluindo alicate de travamento de mangueira e sonda de teste de faísca, para realizar a remoção da bomba de combustível e das velas de ignição corretamente. Agradeço por todas as informações e orientações fornecidas.

Chatbot: Fico feliz em ajudar. Se surgirem mais dúvidas ou se precisar de mais informações durante o processo, sinta-se à vontade para entrar em contato novamente. Boa sorte com o trabalho e espero que tudo ocorra bem com a remoção e substituição dessas peças no Ford Ka.

O Fixmate será um aplicativo multiplataforma que disponibilizará um Chatbot integrado com um modelo de IA alimentado com dados especializados em mecânica e veículos Ford: O aplicativo será desenvolvido em Flutter, trazendo o aspecto de multiplataforma, e estará conectado com uma API que será construído utilizando a linguagem Java com o Framework Spring.

Através de APIs externas (Ford ou Non-Ford) dados relacionados a mecânica, problemas comuns e informações sobre os veículos seriam retornados e armazenados em um banco de dados Oracle, para então utilizá-los para treinar um modelo GPT.

Caso seja necessário existe também a possibilidade de proteger a privacidade dos dados ao treinar o modelo no GPT utilizando técnicas de privacidade diferencial, aprendizagem federada, criptografia homomórfica e entre outros.



**Qual o público-alvo (que vai usar/consumir a sua solução), no caso, quem será beneficiado pelo seu sistema (só a empresa, alguém da comunidade, governo etc.).**

Nosso principal foco será nos mecânicos (parceiros Ford ou não). Buscamos ajudar os prestadores de serviço na manutenção de veículos, seja facilitando a encomenda de uma peça para o reparo ou com uma instrução do que pode ser feito. Desta maneira tanto o cliente final quanto a Ford teriam vantagens, pois a manutenção seria mais prática, diminuindo a barreira entre o consumidor e a marca, além de permitir uma visibilidade maior dos modelos e problemas mais frequentes nos veículos.

**Avaliação da existência de produtos/soluções similares/concorrentes (monte uma matriz, listando softwares que já são usados, indicando as principais funções que cada software oferece).**

| Funções/Concorrentes                             | Mechanic for a Chat | AI Mechanic | Botmakers | Botwiser | Tars | Your Mechaninc |
|--|---------------------|-------------|-----------|----------|------|----------------|
| Linguagem Natural                                | ✓                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ×              |
| Analisar o Problema                              | ✓                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ×              |
| Identificar do Problema                          | ×                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ×              |
| Sugerir Soluções                                 | ✓                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ✓              |
| Localizar Oficinas Próximas                      | ×                   | ×           | ✓         | ✓        | ✓    | ×              |
| Agendar Reparo                                   | ×                   | ×           | ✓         | ✓        | ✓    | ✓              |
| Baseado em Menu/Botões                           | ×                   | ×           | ✓         | ✓        | ✓    | ✓              |
| Aprender com as respostas                        | ✓                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ×              |
| Interação por voz                                | ×                   | ✓           | ×         | ×        | ×    | ×              |
| Central de gerenciamento                         | ×                   | ×           | ×         | ✓        | ×    | ✓              |
| Verificar custo do reparo                        | ×                   | ×           | ×         | ×        | ×    | ✓              |
| Acesso a informações técnicas detalhadas da Ford | ×                   | ×           | ×         | ×        | ×    | ×              |

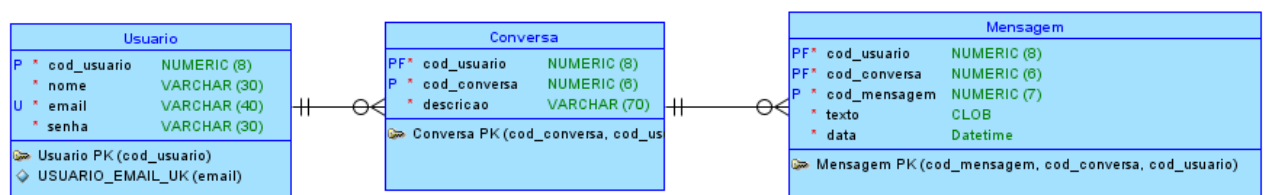
## Diferenciação competitiva da sua solução (explique o que a sua solução traz de diferente em relação ao que já existe).

A solução tem como principais diferenças competitivas os seguintes tópicos: a utilização de linguagem natural no chatbot, tornando as respostas mais assertivas e a interação mais ampla, permitindo que o bot aprenda com as interações dos usuários, além de que para o treinamento do bot seriam utilizados informações e documento disponibilizados pela Ford, possibilitando uma maior assertividade.

O chatbot também seria capaz de entender diversas línguas o tornando um produto de fácil implantação em diversos países. O bot também seria capaz de identificar possíveis problemas no automóvel, seja com a descrição realizada pelo mecânico ou com a inserção de códigos de erro OBD, que são gerados pelo próprio carro.

## Qual será a solução utilizada para o armazenamento dos dados.

Para o armazenamento dos dados da solução, planejamos utilizar o SGBDR da Oracle. Utilizando como um MER inicial a seguinte imagem:



Em que os dados a serem armazenados seriam utilizados para possibilitar um login dos usuários e o armazenamento do histórico de conversas, que poderão ser utilizados como contexto ao resolver outras questões enviadas pelo mesmo usuário e para restringir acesso a determinados dados de acordo com o perfil do usuário, por exemplo, executando um modelo treinado com dados mais internos da Ford em determinados casos e outro para as demais situações.

É importante ressaltar que o MER acima é apenas o necessário para a aplicação de Chatbot, não contendo as estruturas necessárias para o treinamento do modelo GPT, tendo em vista que os demais dados dependem do andamento da solução com a parceira Ford e daqueles que serão definidos como disponíveis para treinar o modelo. Dentre essas estruturas podemos citar tabelas que armazenariam informações de peças da Ford, dados sobre códigos OBD, vocabulários técnicos e seus sinônimos e entre outras informações (nem todos os dados necessariamente precisam vir da Ford, podendo ser obtidos a partir de outras APIs ou bases de dados).

## Explicação sobre quais conteúdos estudados no semestre poderão ser incorporados à solução proposta pela equipe.

Os conteúdos estudados ao longo do primeiro semestre, e que iremos relacionar em nossa solução serão os assuntos lecionados nas matérias de “Desenvolvimento Cross Platform”, “Governança e Melhores Práticas em TI”, “Microservice and Web Engineering”, “Operating System Tuning and Cognation” e “Programming and Database Management”. A seguir, destacamos os assuntos lecionados em cada uma das matérias mencionadas anteriormente:

1. Desenvolvimento Cross Platform:

- Iremos utilizar o framework Flutter que estudamos nesta matéria, para conseguirmos desenvolver um aplicativo que possa ser executado em diferentes plataformas, como Web, Android e iOS.

2. Governança e Melhores Práticas em TI:

- Iremos praticar os conceitos de governança corporativa aplicados à área de Tecnologia da Informação, com a utilização de metodologias de condução de projetos para execução de tarefas, testes unitários e definição de responsabilidades no planejamento do trabalho e controle da produção do mesmo.
- Utilizaremos o software Archimate para trabalhar com o framework TOGAF, justamente para entender, e estruturar o trabalho, assim como documentar através dos diagramas do software a demanda da estratégia de negócio.

3. Microservice and Web Engineering:

- Utilizaremos os conceitos e protocolos de comunicação entre serviços, assim como é realizado o intercâmbio de informações entre dois serviços.
- Iremos utilizar os princípios estudados de engenharia web, incluindo a construção de APIs, e o consumo de APIs da Ford ou que não sejam da Ford diretamente, e também o padrão arquitetural utilizado com o Spring MVC.

4. Operating System Tuning and Cognition:

- Utilizaremos os conceitos relacionados a Chatbot que foram desenvolvidos no final do semestre, tais como, metodologia para criação de chatbots, arquiteturas baseadas em fluxos de conversa, chatbot computação cognitiva, e também arquitetura de chatbot baseada e processamento de linguagem natural (NLP) com integração a serviços terceiros.

5. Programming and Database Management:

- Utilizaremos os conceitos de gerenciamento de banco de dados do segundo ano letivo, incluindo modelagem e normalização, junto com os conceitos aprendidos no terceiro ano, com consultas SQL e otimização de consultas.
- Com a intenção de melhorar o desempenho da nossa aplicação, utilizaremos as práticas de programação, incluindo algoritmos, estruturas de dados e padrões de codificação para otimizar nossa solução.

Com os conteúdos mencionados anteriormente em nossa solução, iremos aplicar conhecimentos indispensáveis para o desenvolvimento de uma solução compatível com várias plataformas, e utilizando as melhores práticas de governança, empregando uma arquitetura de microserviços eficientes, otimizando o desempenho do chatbot e aplicando técnicas avançadas de programação e gerenciamento de banco de dados. Portanto, nossa solução empregará uma base sólida e abrangente, aproveitando o conhecimento adquirido nas diferentes disciplinas para entregar uma solução criativa.

## **Anexos**

Resultados de pesquisas realizadas durante a elaboração do documento:

### **Seção I**

Sobre a representatividade da marca no país, datas, carros emplacados, vendas, tecnologia e relevância.

No Brasil a Ford sempre teve um grande nome de mercado, pois foi a primeira montadora a chegar no país em 1920. Boa parte de suas vendas eram de automóveis e no seu último ano de permanência no Brasil a marca foi considerada a 5ª maior montadora do país, vendendo 119.454 automóveis, 19.864 comerciais leves e 579 caminhões. Embora hoje não seja o principal foco da marca, seus carros populares sempre fizeram sucesso.

Como por exemplo o Ford Ka, Fiesta, EcoSport que foram modelos com grandes números de vendas, onde somente no ano de 2020 foram vendidas 67.391 unidades do Ford Ka, 25.743 do modelo sedan, EcoSport com 24.031 e Ranger com 19.833, colocando a Ford no top 5 de marcas com mais automotivos vendidos no país e em 6º lugar no ranking de comerciais leves.

Após o fechamento das suas montadoras no Brasil o principal foco da marca é obter uma margem maior de lucro em cada venda, do que quantidade. Desde então a marca tem se destacado no setor de veículos comerciais leves, se classificando em 6º lugar de marcas com mais veículos comerciais leves vendidos no ano de 2022.

### **Seção II**

Sobre as concessionárias, revisões de fábrica, oficinas de rede, capilaridade das concessionárias, oficinas particulares e formação dos mecânicos.

A rede de concessionárias automotivas desempenha um papel fundamental na prestação de serviços de manutenção e revisão de fábrica para os proprietários de veículos. Essas concessionárias são responsáveis por garantir que os carros sejam submetidos a inspeções regulares e serviços de manutenção necessários para manter seu desempenho e segurança. Além disso, as revisões de fábrica são cruciais para manter a validade da garantia do veículo. Portanto, os proprietários de carros muitas vezes confiam nas redes de concessionárias para realizar essas revisões e manutenções, garantindo que seu investimento esteja protegido.

No entanto, para aumentar a capilaridade e alcançar um número maior de proprietários de veículos em todo o país, as concessionárias contam com uma extensa rede de oficinas autorizadas. Essas oficinas são parte integrante da estrutura da rede e desempenham um papel essencial na prestação de serviços de manutenção e reparo. Empresas como a DPaschoal, por exemplo, possuem uma ampla presença em diversos estados da federação, com inúmeras oficinas que oferecem serviços de qualidade para os clientes.

Além das oficinas de rede, existem também as oficinas particulares, que são estabelecimentos independentes que oferecem serviços de manutenção e reparo de veículos. No Brasil, o número de oficinas particulares é significativo, abrangendo desde pequenos estabelecimentos locais até

grandes empresas especializadas. Essas oficinas muitas vezes atendem a uma demanda específica da comunidade local, oferecendo serviços personalizados e preços competitivos.

No entanto, um desafio enfrentado pelas oficinas particulares e até mesmo pelas redes de concessionárias é a formação deficitária dos mecânicos. A falta de uma formação padronizada e de qualidade muitas vezes resulta em serviços de manutenção inadequados, falhas na identificação de problemas e até mesmo acidentes. É fundamental que sejam tomadas medidas para melhorar a formação dos mecânicos, garantindo que eles tenham o conhecimento e as habilidades necessárias para realizar reparos de forma eficiente e segura.

As redes de concessionárias e as oficinas de rede são peças-chave na manutenção e reparo de veículos, garantindo a segurança e o bom funcionamento dos mesmos. As oficinas particulares também desempenham um papel importante ao oferecer serviços acessíveis e personalizados em diferentes regiões do país. No entanto, é necessário um esforço contínuo para melhorar a formação dos mecânicos, a fim de garantir a qualidade dos serviços prestados e a segurança dos proprietários de veículos.

### **Seção III**

Modernização, capacitação das oficinas, envelhecimento da frota e custo de manutenção

De acordo com o site oficial da Ford temos que a empresa manterá um suporte às vendas, serviço, pós-venda e garantia, portanto mantendo os seus serviços no Brasil, porém sem fabricar automóveis. Passando a investir em seu portfólio de modelos internacionais e utilizando de suas concessionárias parceiras e oficiais para prestar assistência.

E com um futuro levando a carros internacionais e uma frota de veículos que envelhecerá sem novas substituições, surge a necessidade da capacitação e preparação de mecânicos no Brasil. Apesar da existências das oficinas oficiais da Ford, muitas pessoas ainda preferem procurar pelos mecânicos independentes, trazendo importância desse tema no Brasil.

Não existem dados que comprovem que o preço da manutenção de veículos Ford é mais caro do que as demais marcas ou países, porém o envelhecimento dos veículos somado à redução da necessidade de oficinas se prepararem para veículos Ford pode levar os clientes Ford a pensarem que a manutenção será um problema.

Além disso, assim como as peças são originárias da Ford em sua maioria, existem ferramentas que são feitas para os seus veículos, dado os complexos sistemas de computador embutidos, chaves especializadas, ferramentas e entre outros equipamentos. Também a Ford possui seus certificados de treinamento, fóruns online, redes de oficinas e prestadoras. De forma que há essa necessidade de capacitar com equipamentos e conhecimentos os mecânicos do Brasil.

### **Seção IV**

Canais de atendimento, meios de comunicação, digitalização, evolução dos chatbots e linguagem natural.

Atualmente os canais de atendimentos mais utilizados globalmente são consecutivamente:

- Telefone
- E-mail
- Redes Sociais
- Chat
- Rádio e TV

Boa parte dos usuários preferem os meios que possuem uma agilidade maior em solucionar os seus problemas ou sanar sua dúvida, por este motivo o suporte telefônico tem se mantido no topo como o mais utilizado, que se comparado com as demais soluções acaba sendo a mais eficaz e rápida, mas essa tendência está prestes a mudar. Com o avanço da tecnologia e em especial IA de linguagem natural, o futuro dos centros de atendimento estão mudando, pois com esta tecnologia implantada a solução de um problema, na maioria dos casos, seria tão rápida quanto um atendimento telefônico, pois a IA seria capaz de entender o que o usuário precisa e mostraria maneiras para solucionar com poucos clicks, diferente dos chats bots atuais que demandam um longo menu de escolhas e nem sempre conseguem ser assertivos.

Uma pesquisa mostrou que no Brasil o WhatsApp (com 45,3%) foi o canal com maior busca para solução de problemas ou tirar uma dúvida, por conta da maior agilidade e praticidade tanto para o usuário que precisa ser atendido quanto para o atendente.

No entanto, o futuro dos centros de atendimento não se resume apenas à adoção de canais de comunicação mais eficientes. A inteligência artificial continua a evoluir e promete revolucionar a forma como as empresas lidam com o suporte ao cliente e seus usuários.

Com a IA de linguagem natural, os chatbots estão se tornando mais avançados e capazes de fornecer respostas mais precisas e personalizadas. Além disso, eles podem aprender com interações passadas e aprimorar continuamente suas habilidades de atendimento. Essa tecnologia permite que os clientes tenham uma experiência mais satisfatória, recebendo respostas rápidas e relevantes para suas solicitações.

## **Seção V**

### **1. O que é NPS e como ele impacta a imagem da empresa?**

O NPS (Net Promoter Score) é uma métrica usada para medir a lealdade dos clientes em relação a uma empresa ou marca. É baseado em uma pergunta simples: "Em uma escala de 0 a 10, o quanto você indicaria nossa empresa/marca a um amigo ou colega?". Com base nas respostas, os clientes são divididos em três categorias: promotores (pontuação de 9 a 10), neutros (pontuação de 7 a 8) e detratores (pontuação de 0 a 6).

O NPS impacta a imagem da empresa, pois reflete a satisfação e a experiência do cliente. Clientes satisfeitos têm mais probabilidade de se tornarem promotores, recomendando a empresa para outras pessoas e contribuindo para a construção de uma imagem positiva. Por outro lado, clientes insatisfeitos podem se tornar detratores, compartilhando experiências negativas e prejudicando a reputação da empresa. Portanto, um alto NPS indica uma boa imagem da empresa, enquanto um baixo NPS pode indicar problemas e impactar negativamente a imagem.

### **2. Como o despreparo das oficinas de rede e particulares prejudicam o NPS da Ford?**

Se as oficinas de rede e particulares que realizam serviços nos veículos da Ford não estiverem adequadamente preparadas, isso pode afetar negativamente o NPS da empresa de várias maneiras:

a) Qualidade dos serviços: Se as oficinas não tiverem conhecimento técnico suficiente ou não utilizarem peças de reposição originais, os reparos podem ser mal executados, resultando em problemas contínuos ou recorrentes nos veículos dos clientes. Isso leva a uma experiência insatisfatória e baixa pontuação no NPS.

b) Tempo de espera: Se as oficinas não estiverem bem-organizadas, com agendamentos adequados e capacidade de atendimento, os clientes podem enfrentar longos períodos de espera para terem seus veículos atendidos. Isso gera insatisfação e uma experiência negativa, refletindo-se no NPS.

c) Atendimento ao cliente: Se as oficinas não oferecerem um bom atendimento ao cliente, com profissionalismo, cordialidade e prontidão para responder às dúvidas e preocupações dos clientes, isso afeta negativamente a experiência geral. Clientes insatisfeitos podem expressar isso ao responderem à pergunta do NPS.

### 3. Suporte pós-venda da Ford:

O suporte pós-venda da Ford refere-se aos serviços e assistência oferecidos aos clientes após a compra de um veículo. Isso pode incluir serviços de manutenção, garantia, assistência técnica, peças de reposição e suporte ao cliente.

A Ford geralmente oferece um suporte pós-venda abrangente, com uma rede de concessionárias e oficinas autorizadas para realizar serviços e reparos nos veículos. Os clientes podem agendar serviços de manutenção regular, resolver problemas técnicos, obter peças de reposição originais e receber assistência especializada quando necessário.

Um bom suporte pós-venda é crucial para a satisfação do cliente e pode impactar positivamente o NPS da Ford. Quando os clientes têm uma experiência positiva com o suporte pós-venda, sentem-se valorizados e cuidados, o que aumenta a probabilidade de se tornarem promotores da marca.

### 4. Custo com Pós-venda X Imagem da Marca:

O custo com o pós-venda e a imagem da marca estão relacionados de várias maneiras:

a) Investimento necessário: Para fornecer um bom suporte pós-venda e manter uma imagem de marca positiva, as empresas precisam investir em treinamento de equipe, infraestrutura, peças de reposição, tecnologia e outros recursos. Isso implica em custos para a empresa.

b) Retorno do investimento: Um bom suporte pós-venda pode resultar em clientes satisfeitos, que são mais propensos a se tornarem promotores da marca. Essa recomendação positiva pode levar a um aumento nas vendas e no crescimento dos negócios, o que compensa o investimento feito.

c) Valor percebido: Quando os clientes percebem que a marca oferece um suporte pós-venda de qualidade, isso contribui para a imagem da empresa. A marca é vista como confiável, preocupada com a satisfação do cliente e disposta a fornecer assistência além da simples venda do produto. Isso fortalece a reputação e a imagem da marca.

Em resumo, embora o custo com o pós-venda possa representar um investimento para a empresa, um bom suporte pós-venda contribui para a construção de uma imagem positiva da marca, resultando em satisfação do cliente e possível crescimento dos negócios.



## Referências

AUTOCAR INDIA. Ford to cease manufacturing in Brazil. Autocar India, 11 jan. 2022. Disponível em: <https://www.autocarindia.com/car-news/ford-to-cease-manufacturing-in-brazil-419637>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FORD. Ford advances South America restructuring. Ford Media Center, 11 jan. 2021. Disponível em: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2021/01/11/ford-advances-south-america-restructuring.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FORD AUTHORITY. South America/Brazil Archives. Ford Authority, [s.d.]. Disponível em: <https://fordauthority.com/category/market/south-america/brazil/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

KELLEY BLUE BOOK. Auto Repair. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.kbb.com/ford/auto-repair/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FENABRAVE. Emplacamentos. Disponível em: <https://www.fenabreve.org.br/Portal/conteudo/emplacamentos>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FENABRAVE. Semi-novos e usados. Disponível em: <https://www.fenabreve.org.br/Portal/Conteudo/SemiNovoseUsados>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Ficha técnica do Ford F-150. Disponível em: <https://www.ford.com.br/content/dam/Ford/website-assets/latam/br/nameplate/2023/f-150/pdf/fbr-ficha-tecnica-f150.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

FORD SONNERVIG. Serviços. Disponível em: [https://www.fordsonnervig.com.br/pagina/4/servicos?gclid=EAIaIQobChMIvNiVr4KW\\_wIV7U9IAB2Tjgv9EAAYAAEgLSNfD\\_BwE](https://www.fordsonnervig.com.br/pagina/4/servicos?gclid=EAIaIQobChMIvNiVr4KW_wIV7U9IAB2Tjgv9EAAYAAEgLSNfD_BwE). Acesso em: 11 jun. 2023.

IG CARROS. Impactos reais e previstos da saída da Ford no Brasil. Disponível em: <https://carros.ig.com.br/2021-06-23/impactos-reais-e-previstos-da-saida-da-ford-no-brasil.html>. Acesso em: 11 jun. 2023.

FERNANDES, Rodrigo. Como está a Ford um ano após encerrar a produção de carros no Brasil. Auto Esporte. 2022. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/industria/noticia/2022/01/como-esta-a-ford-um-ano-apos-encerrar-a-producao-de-carros-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 8 jun. 2023.

FORD. Reestruturação Ford Brasil. Ford Brasil. Disponível em: <https://www.ford.com.br/reestruturacao-ford-brasil/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

FORD. Revisão Preço Fixo Ford. Ford Brasil. Disponível em: <https://www.ford.com.br/servico-ao-cliente/revisao-preco-fixo/>. Acesso em: 9 jun. 2023.

PAGAR.ME. O que é NPS? Pagar.me. Disponível em: [https://pagar.me/blog/o-que-e-nps/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Performance\\_Max&origin=&media=google&type=pago&campaign=14465604185&ad\\_group=&ad=&theme=&gclid=EAIaIQobChMIzJrPkoWW\\_wIVCvaRCh24tQ9GEAAAYBCAAEgJF8vD\\_BwE](https://pagar.me/blog/o-que-e-nps/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Performance_Max&origin=&media=google&type=pago&campaign=14465604185&ad_group=&ad=&theme=&gclid=EAIaIQobChMIzJrPkoWW_wIVCvaRCh24tQ9GEAAAYBCAAEgJF8vD_BwE). Acesso em: 11 jun. 2023.

TWILIO. Guia definitivo: modelo de linguagem GPT-3 da OpenAI. Twilio. Disponível em: <https://www.twilio.com/pt-br/blog/guia-definitivo-modelo-linguagem-gpt-3-da-openai>. Acesso em: 10 jun. 2023.

NEPTUNE.AI. Using Differential Privacy to Build Secure Models: Tools, Methods & Best Practices. Neptune.ai. Disponível em: <https://neptune.ai/blog/using-differential-privacy-to-build-secure-models-tools-methods-best-practices>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SCHALKO, Matemar. AI Car Mechanic: Diagnose Car Issues with New Chat Assistant OBD Codes JavaScript & ChatGPT. Medium, 2022. Disponível em: <https://matemarschalko.medium.com/ai-car-mechanic-diagnose-car-issues-with-new-chat-assistant-obd-codes-javascript-chatgpt-d69b77405c39>. Acesso em: 11 jun. 2023.