**TemCarga**

**Daniel Rodrigues da Silva**

daniel.2023296@aluno.pedreira.org

**Matheus Faustino dos Santos**

matheus.2023301@aluno.pedreira.org

**Pedro Cabral da Silva**

pedro.2023305@aluno.pedreira.org

**Orientador(es):**

**Augusto Nunes**

augusto.nunes@pedreira.org

**Resumo:**O *TemCarga* é uma plataforma digital que conecta clientes a caminhoneiros autônomos, oferecendo uma alternativa mais justa e eficiente ao transporte de cargas no Brasil. Por meio de um site simples, os clientes conseguem solicitar fretes com rastreamento em tempo real. Já os caminhoneiros interagem com um bot de inteligência artificial via WhatsApp, que sugere fretes personalizados e facilita a comunicação e o gerenciamento da jornada. O projeto busca resolver os principais problemas enfrentados no setor, como a falta de suporte, preços abaixo da tabela da ANTT e dificuldades de acesso à tecnologia por parte dos caminhoneiros.

Neste documento iremos abordar toda a construção do Projeto. Incluindo as pesquisas, metodologias, tecnologias e cronograma que usamos para a construção dele.

**Palavras-Chave**: Transporte de cargas, caminhoneiros autônomos, rastreamento, WhatsApp, ANTT, plataforma digital e Inteligência Artificial.

**Introdução:** A ideia do *TemCarga* nasceu da percepção de que o setor de transporte rodoviário de cargas no Brasil é um dos mais importantes da economia, mas ainda sofre com falhas graves de infraestrutura digital, falta de valorização dos caminhoneiros autônomos e complexidade na contratação de serviços. A maioria das plataformas disponíveis prioriza grandes transportadoras, deixando o profissional autônomo com menos acesso, baixos ganhos e pouca assistência.

Buscando resolver esse problema, foi desenvolvida uma solução acessível, com tecnologia familiar aos caminhoneiros (como o WhatsApp) que é uma plataforma simples para o cliente contratar um serviço de frete. A conformidade com a Tabela Mínima da ANTT garante justiça nas negociações, enquanto o rastreamento e a automatização via IA garantem agilidade e segurança.

Ao longo de 3 meses foram levantados dados para estruturar o plano de negócios, entender e aplicar toda a legislação envolvida no mercado de transportadoras, além de montar o site e desenvolver o bot.

**Fundamentação Teórica:**

O projeto se apoia em três pilares principais: a transformação digital, o uso de inteligência artificial aplicada a interações via chat bot e a regulamentação do transporte rodoviário no Brasil.

A transformação digital tem mudado a forma como os serviços são oferecidos. O uso de plataformas como Uber e iFood prova que sistemas simples, acessíveis e centrados no usuário geram alto impacto social e econômico. No *TemCarga*, buscamos aplicar esse mesmo conceito, adaptado ao contexto dos fretes.

A inteligência artificial, por meio de ferramentas como o *Dialogflow* e bibliotecas como whatsapp-web.js, permite criar bots que interagem de forma natural com os caminhoneiros, otimizando o tempo e reduzindo erros.

Por fim, utilizamos como base a Tabela Mínima de Frete da ANTT, criada para garantir valores justos para os transportadores. Isso dá respaldo legal à proposta, oferecendo segurança tanto para o caminhoneiro quanto para o cliente.

**Objetivos:** O objetivo do projeto é desenvolver uma plataforma digital que facilite a forma como os caminhoneiros encontram novos serviços, faremos isso através do bot de WhatsApp que recomenda os melhores serviços para o caminhoneiro (baseado em localização, por exemplo). Isso irá ajudar o caminhoneiro a gastar menos recursos como gasolina e tempo, pois com nosso bot, ele receberá serviços próximos do ponto de descarga de um serviço que acabou de ser concluído por exemplo. Junto ao bot, também teremos um site, onde empresas podem postar fretes, esses mesmos fretes serão os recomendados pelo bot de WhatsApp.

**Cronograma de Execução**

| **Etapas/Duração** | **Atividade** |
| --- | --- |
| **1°Etapa -** Construção do Projeto  **Duração:** 1 Mês | * Planejamento da Operação da Transportadora. * Pesquisa das Ferramentas para o desenvolvimento do Bot. * Pesquisa da Legislação envolvida(Como a ANTT). * Análise de Mercado |
| **2°Etapa -** Desenvolvimento  **Duração:** 4 semanas | * Produção do Design do Site * Desenvolvimento do Site * Desenvolvimento do bot * Produção da Documentação e Plano de Negócios |
| **3° Etapa -** Lançamento do Protótipo  Duração - 1 semana | * Colocar o Site no ar (Colocar Front e Back end no Vercel). * Testes Finais |

**Metodologia**

**Planejamento:** No planejamento, o foco inicial foi entender como o problema poderia ser resolvido que nos trouxe a ideia do projeto, Como poderíamos fornecer fretes mais justos e facilitar o trabalho dos caminhoneiros autônomos?

A pesquisa teve início com um levantamento sobre o mercado de transportadoras em si, principalmente aquelas que são intermediárias entre o caminhoneiro e a pessoa/empresa que precisa do serviço. Durante a análise de mercado,foi observado que as principais concorrentes ( FreteBras, TruckPad e CargoX) possuíam os seguintes problemas:

**- FreteBras:** Planos caros e fretes abaixo do mínimo.

**- TruckPad:** Gratuito, mas limitado em gestão e rastreamento.

**- Cargas.com.br:** Focado em transportadoras, menos acessível a autônomos.

**- Cargo X:** Tecnologia avançada, mas voltada a empresas.

Após analisar os problemas,a estruturação do projeto foi iniciada com base nos dados coletados, focando em atender as necessidades que eram criadas a partir dos problemas que vimos em nossos concorrentes. Assim construímos nosso diferencial e as ferramentas que desenvolvemos para resolver o problema.  
  
- Fretes justos para os Caminhoneiros.

-Bot de WhatsApp, sendo amplamente usado pelos caminhoneiros, o bot os ajudaria a encontrar os melhores fretes. Isso sem precisar de muitos “Cliques”, o caminhoneiro apenas mandaria mensagens para procurar ou aceitar o serviço.

-Demanda de Rastreamento: Notamos que existe uma demanda por rastreamento e suporte em tempo real. Isso não é oferecido em algumas de nossas concorrentes, e em outras é uma ferramenta paga, porém não existe um suporte em tempo real para os caminhoneiros/empresas durante o serviço.

Depois de fazer uma análise do mercado, começamos a pesquisar mais sobre toda a legislação por trás de se ter uma transportadora, junto a isso também começamos a projetar como seria o plano de operações do TemCarga.

**Funcionamento**

**- Clientes:** Acessam o site, informam detalhes do frete (origem, destino, carga, peso) e recebem um orçamento.

**- Caminhoneiros:** Conversam com o bot no WhatsApp, visualizam fretes disponíveis, aceitam serviços e recebem instruções/documentos.

**- TemCarga:** Intermédia a operação, garantindo logística, documentação (CT-e, MDF-e) e pagamento via OpenPix.

No planejamento do funcionamento, também foi considerado um sistema de penalização para fretes cancelados. Caso um frete seja cancelado 3 vezes seguidas, por uma empresa ou caminhoneiro, eles receberam uma punição(Por exemplo: não poderiam mais postar mais de 1 frete ou no caso do caminhoneiro não poderão pegar serviços por 3 horas). Em casos de cancelamento sem justificativa, a punição seria imediata ou seja sem segundas chances.

**Desenvolvimento do Site:** O desenvolvimento do site foi feito através das seguintes ferramentas: [React.Js](http://react.js)(Front-end) e [Node.Js](http://node.js)(Back-end).A produção do site foi direcionada para uma estrutura simples, afinal ele seria usado apenas pelas empresas que desejam anunciar seus fretes para os caminhoneiros autônomos que trabalharam conosco.

Dentro do Site, o cliente poderá fazer o orçamento do frete, verificar seus serviços em andamento, criar um novo serviço(Anunciar um novo frete) e também poderá ver os que já foram concluídos. Além dessas funções também adicionamos configurações, para que o cliente possa personalizar sua conta da maneira que desejar.

**Desenvolvimento do Bot**: Criado com JavaScript, utilizando a biblioteca *whatsapp-web.js* para envio de mensagens automáticas, integração com APIs e lógica de recomendação de fretes. O bot funcionará integrado a uma inteligência artificial via API, neste caso a do Deep Seek.

Essa integração será utilizada para fornecer os melhores serviços aos caminhoneiros e para enviar ao servidor da plataforma informações como localização e imprevistos no trajeto.

**Integração com Pagamento**:Com o objetivo de garantir agilidade e segurança nos repasses aos caminhoneiros, a plataforma TemCarga integrará a solução de pagamentos OpenPix, que permite a automação de transferências via Pix por meio de API pública.

Cada caminhoneiro, no momento do registro na plataforma, deverá informar sua chave Pix (CPF, e-mail ou chave aleatória), a qual será armazenada com segurança no banco de dados. No ambiente de back-end, desenvolvido em Node.js, será realizada a integração com a OpenPix, utilizando autenticação por token. Para isso, será necessária a criação de uma conta na OpenPix e a utilização das credenciais fornecidas. Após a confirmação de entrega pelo cliente no site, o sistema enviará uma requisição POST para o endpoint da OpenPix, contendo os dados do frete e o valor correspondente, já deduzida a taxa da plataforma. O retorno da API será monitorado em tempo real. Em caso de sucesso, o sistema registrará o comprovante digital da transação e atualizará automaticamente o status do frete no painel do caminhoneiro. Todas as transações serão armazenadas com carimbo de data e hora, identificador do frete e logs de status, assegurando rastreabilidade para suporte técnico, controle financeiro e conformidade legal.

**Sistema de Rastreamento**: Como alternativa inicial para o rastreamento de cargas, a plataforma TemCarga adotará o compartilhamento de localização em tempo real via WhatsApp, recurso amplamente utilizado por caminhoneiros e que dispensa a instalação de aplicativos adicionais.

Após a aceitação do frete, o bot da plataforma, desenvolvido com a biblioteca *whatsapp-web.js*, envia automaticamente uma solicitação de compartilhamento de localização ao caminhoneiro. O motorista compartilha sua localização por meio da funcionalidade nativa do WhatsApp, permitindo que o sistema acompanhe sua movimentação durante o trajeto. O bot, conectado à conta do caminhoneiro, identifica a mensagem de localização e extrai as coordenadas (latitude e longitude), que são processadas e armazenadas temporariamente no banco de dados. As coordenadas capturadas são convertidas em pontos de localização no mapa exibido no painel do cliente, utilizando APIs como Google Maps ou Leaflet, com atualização a cada novo envio. O compartilhamento de localização é finalizado automaticamente ao término do frete ou manualmente pelo caminhoneiro, conforme a configuração do sistema.

Embora dependa da ação do usuário e da conectividade com o WhatsApp, essa solução se apresenta como leve, acessível e adequada à fase de MVP (Produto Mínimo Viável). Em versões futuras, está prevista a substituição por um aplicativo próprio, com rastreamento contínuo por GPS integrado.

**Resultados e Discussão**

O projeto alcançou um resultado satisfatório, porém não é o ideal para um ambiente de produção real. Isso ocorre devido a certos fatores:  
  
**Segurança:** O usuário(caminhoneiro) pode manipular o resultado de uma requisição com prompts maliciosos, desviando o bot do seu objetivo inicial.

**Operacional:** Devido ao fato do projeto não ser realmente uma empresa formalizada, não temos a capacidade de cumprir com algumas de nossas obrigações fiscais como: geração **MDF-e (**Manifesto Eletrônico**)** e **CTE-e (**Conhecimento de Transporte Eletrônico**),** devido às restrições das api’s tem, no caso elas exigem um CNPJ para poder usá-las.

Apesar desses fatores, nossa pesquisa ajudou a entendermos quais seriam funções obrigatórias dentro do projeto, além é claro de nos ajudar a montar como seria o projeto em funcionamento real. Graças a essa pesquisa entendemos a importância da parte burocrática, monetária e todo o planejamento para construir o TemCarga como uma transportadora que é realmente viável e lucrativa.

**Orçamento [Referente ao protótipo]**

O protótipo da plataforma **TemCarga** foi desenvolvido com foco no custo reduzido, utilizando em sua grande maioria ferramentas gratuitas e equipamentos próprios dos integrantes da equipe. Todas as etapas foram concluídas com sucesso, respeitando os limites de recursos disponíveis. Para isso, foram empregados os seguintes recursos:

**Editor de Código:** Utilizou-se o Visual Studio Code, uma ferramenta gratuita e amplamente adotada na comunidade de desenvolvedores.

**Infraestrutura:** O desenvolvimento foi realizado em computadores pessoais dos integrantes da equipe, sem qualquer custo adicional ao projeto.  
**Tecnologias Web:** A aplicação foi construída com **React.js**, **Node.js** e **JavaScript**, todas tecnologias open-source e gratuitas.  
**Ambiente de Hospedagem:** O protótipo foi testado em ambiente local (*localhost*), o que eliminou custos com servidores externos durante a fase inicial.  
**API do WhatsApp (simulada):** A comunicação com os caminhoneiros foi simulada com sucesso utilizando a biblioteca **whatsapp-web.js**, em testes locais.  
**Integração de Pagamentos:** A funcionalidade de pagamentos via Pix foi testada utilizando o ambiente **sandbox gratuito da OpenPix**, assegurando que a lógica de repasse financeiro estivesse funcional.

**Serviços de IA do DeepSeek:** Os serviços da DeepSeek vendem tokens para que seja possível estabelecer a comunicação com a IA para que ela possa entender aquilo que o caminhoneiro está dizendo. Iremos comprar **3 milhões de tokens** de entrada e saída, o que custará R$30,00 para o projeto.

**Custo total do protótipo: R$30,00**

**Sustentabilidade e Impacto Social**

O projeto promove a inclusão digital ao utilizar o WhatsApp, ferramenta amplamente conhecida pelos caminhoneiros. Além disso, contribui para a valorização do trabalho autônomo, garantindo remuneração justa conforme a ANTT. Também ajuda empresas menores a acessarem fretes mais simples e acessíveis. No futuro, poderá incluir funcionalidades como compensação de carbono e otimização de rotas para reduzir emissão de poluentes.

**Limitações do Projeto**

O projeto possui limitações que envolvem conexão de internet e um rastreamento mais robusto. Uma conexão estável com a internet é algo essencial para o projeto, porém em certas áreas, como as rurais por exemplo, isso seria um problema pois nem sempre os caminhoneiros terão uma boa conexão. O rastreamento por WhatsApp tem limitações técnicas comparado a soluções de GPS mais robustas, como a dependência de conectividade com a internet, o compartilhamento é manual ou seja o caminhoneiro terá que fornecer sua localização a cada 8 horas. Além é claro de outras limitações como a Precisão que pode ter sua qualidade afetada pela conexão ruim e Segurança e Privacidade já que a conexão via WhatsApp pode expor alguns dados sensíveis se o dispositivo for comprometido. Fale com sinceridade o que não deu para fazer no projeto. Pode ser falta de tempo, dinheiro, materiais ou alguma ideia que não funcionou.

**Propostas de Continuidade ou Expansão**

Em uma expansão, o desenvolvimento de um app próprio e leve para Android nos ajudaria a enfrentar certas limitações que temos agora. Com o app a localização do caminhoneiro poderia ser coletada de forma automática e sem a necessidade de conexão estável para garantir informações mais precisas e também haveria mais segurança com as informações do frete.

Outras proposta futura é a expansão para novas regiões e tipos de carga, junto a isso também a planos de parcerias com grandes embarcadores e cooperativas.

**Considerações Finais**

O TemCarga apresenta-se como uma ferramenta promissora para os caminhoneiros, oferecendo funcionalidades que facilitam a busca por fretes, com base na localização dos usuários. Foi desenvolvido um sistema simples de utilizar, tanto para o caminhoneiro autônomo quanto para a empresa que deseja anunciar fretes.

Por outro lado, o projeto ainda possui limitações, como a ausência de um rastreamento mais confiável via aplicativo próprio e a impossibilidade atual de gerar documentos essenciais para o funcionamento legal da plataforma como uma transportadora, como o CT-e e o MDF-e.

O cronograma foi seguido quase integralmente, embora tenham surgido desafios durante a etapa de desenvolvimento — especialmente relacionados ao bot e às restrições quanto à emissão de documentos oficiais. Apesar disso, foi possível contornar esses obstáculos a tempo de cumprir o prazo final. No entanto, a Etapa 2 ultrapassou ligeiramente o tempo previsto, o que reduziu a duração da Etapa 3.

Durante o desenvolvimento do TemCarga, foram aplicadas soluções reais voltadas ao setor logístico. Um dos principais desafios consistiu em implementar o cálculo automático de frete com base na Tabela ANTT, além de assegurar uma comunicação eficiente da localização via WhatsApp com os caminhoneiros. Essa etapa exigiu o estudo aprofundado de APIs externas e a integração de protocolos de comunicação em tempo real.

Além do aprendizado técnico, as habilidades de comunicação e organização da equipe também foram aprimoradas, devido aos prazos estipulados tanto internamente pelo grupo quanto externamente pelo CEAP. Apresentar o projeto como um produto viável foi desafiador, pois exigiu transmitir confiança na sua execução e tornar seu funcionamento compreensível, tanto na parte tecnológica quanto na operação prática como transportadora.

Sem dúvidas, foi uma experiência enriquecedora para todos os integrantes da equipe, indo muito além do desenvolvimento de um simples site ou bot. Foi estruturada uma empresa real, com o planejamento completo de sua operação, estimativas de custos de abertura e manutenção, e estudo de viabilidade do negócio.

**Referências  
Integração com Pagamentos via Pix (OpenPix):**

OPENPIX. API Pix: Integre o Pix em seu negócio. Disponível em:<https://openpix.com.br/pix/api/>. Acesso em: 16/05/2025.[OpenPix+1Woovi+1](https://openpix.com.br/pix/api/?utm_source=chatgpt.com)

OPENPIX. API Pix - OpenPix Developers. Disponível em:<https://developers.openpix.com.br/pix>. Acesso em: 16/05/2025.[OpenPix Developers](https://developers.openpix.com.br/pix?utm_source=chatgpt.com)

**Rastreamento via WhatsApp:**

PEDRO LOPEZ. Live Location support · Issue #183 · pedroslopez/whatsapp-web.js. Disponível em:<https://github.com/pedroslopez/whatsapp-web.js/issues/183>. Acesso em: 16/04/2025.[GitHub](https://github.com/pedroslopez/whatsapp-web.js/issues/183?utm_source=chatgpt.com)

WHATSAPP. How to use live location | WhatsApp Help Center. Disponível em:<https://faq.whatsapp.com/480865177351335>. Acesso em: 16/04/2025.[YouTube+29Central de Ajuda do WhatsApp+29Central de Ajuda do WhatsApp+29](https://faq.whatsapp.com/480865177351335?utm_source=chatgpt.com)**Dados do Setor de Transporte Rodoviário de Cargas:**

CNT. Painel CNT do Transporte - Rodoviário. Disponível em:<https://cnt.org.br/painel-cnt-transporte-rodoviario>. Acesso em: 13/04/2025.

REPOM. 7 em 10 fretes no Brasil são de transportadoras. 2023. Disponível em:<https://mundologistica.com.br/noticias/segundo-a-repom-7-de-10-fretes-rodoviarios-no-brasil-sao-executados-por-transportadoras>. Acesso em: 13/04/2025.

**Tabela Mínima de Frete da ANTT:**

ANTT. Calcular Piso Mínimo de Frete - Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em:<https://calculadorafrete.antt.gov.br/>. Acesso em: 12/04/2025.

GOV.BR. ANTT atualiza tabelas dos pisos mínimos de frete. Disponível em:<https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/antt-atualiza-tabelas-dos-pisos-minimos-de-frete>. Acesso em: 12/04/2025.

**Plataformas Concorrentes:**

FRETEBRAS. Encontre mais de 45.000 fretes para transportar pelo Brasil. Disponível em:<https://www.fretebras.com.br/fretes>. Acesso em: 16/05/2025.

TRUCKPAD. TruckPad: Cargas e Fretes – Apps no Google Play. Disponível em:<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mira.truckpad>. Acesso em: 16/05/2025.

CARGAS.COM.BR. Cargas.com.br - Plataforma de Fretes. Disponível em:<https://www.cargas.com.br/>. Acesso em: 16/05/2025.

CARGOX. Cargo X - Plataforma de Fretes. Disponível em:<https://www.cargox.com.br/>. Acesso em: 16/05/2025.