



**FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA  
SENAI-DENDEZEIROS  
TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS  
TURMA G91166**

**ANTONY, BRUNNA, DÉBORA, FELIPE**

**LOGITRACK - SISTEMA DE GERENCIAMENTO PARA TRANSPORTADORA**

Salvador  
2025

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento tem como objetivo apresentar a teoria e os aspectos técnicos do sistema "LogiTrack", um sistema de gerenciamento para transportadoras que integra funcionalidades de CRUD (Create, Read, Update, Delete) com a Internet das Coisas (IoT). Desenvolvido por: Antony, Brunna, Débora e Felipe, estudantes do 3º semestre do curso técnico Desenvolvimento de Sistemas no SENAI Dendezeiros, o LogiTrack visa otimizar as operações de transportadoras, proporcionando um controle mais eficiente de dados e um monitoramento automatizado de ambientes através de sensores e atuadores.

## **INTRODUÇÃO**

No cenário atual da logística e transporte, a eficiência operacional e a segurança são fatores críticos para o sucesso das transportadoras. A gestão de frotas, o controle de estoque de peças, o gerenciamento de funcionários e clientes, e a segurança dos galpões são desafios que demandam soluções tecnológicas robustas. O LogiTrack surge como uma resposta a essas necessidades, combinando um sistema de gerenciamento de dados tradicional com a inovação da IoT. Esta integração permite não apenas a organização de informações essenciais, mas também o monitoramento em tempo real de condições ambientais e de segurança, como presença, luminosidade e temperatura, além do controle automatizado de iluminação. A utilização de uma interface gráfica moderna e intuitiva, desenvolvida em Tkinter, garante a usabilidade e acessibilidade do sistema, tornando-o uma ferramenta valiosa para a otimização das operações diárias de uma transportadora.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada no desenvolvimento do LogiTrack seguiu uma abordagem modular, com clara separação de responsabilidades entre as camadas do sistema, inspirada no padrão arquitetural MVC (Model-View-Controller). Essa escolha permitiu um desenvolvimento organizado, facilitando a manutenção e a escalabilidade do projeto. As camadas são:

- Camada de Apresentação (View): Responsável pela interface gráfica do usuário, desenvolvida em Tkinter, garantindo uma experiência visual moderna e intuitiva. Inclui telas específicas para cada módulo e uma navegação clara via sidebar.

- Camada de Lógica de Negócio (Controller): Contém as classes para as operações CRUD, o simulador de sensores IoT e o controlador de luzes. Esta camada gerencia a interação entre a interface e os dados, aplicando as regras de negócio.
- Camada de Dados (Model): Encarregada do armazenamento e manipulação dos dados. O sistema utiliza arquivos TXT no formato CSV como banco de dados, o que confere portabilidade e facilidade de manipulação, embora com limitações para consultas complexas.
- Camada de Hardware (Arduino): Compreende os microcontroladores Arduino e os sensores físicos (simulados no sistema) de presença, luminosidade e temperatura, além dos LEDs que representam as luzes dos setores. A comunicação com o sistema Python é realizada via serial.

O desenvolvimento foi interativo, com testes unitários e de integração sendo realizados para cada módulo, assegurando a funcionalidade e a robustez do LogiTrack.

## **DESENVOLVIMENTO TÉCNICO**

### **1 - Tecnologias que foram utilizadas:**

O desenvolvimento do LogiTrack envolveu uma combinação de tecnologias de software e hardware, selecionadas para garantir a funcionalidade, a usabilidade e a integração entre os módulos. As principais tecnologias empregadas são:

- Python 3.11: Linguagem de programação principal, utilizada para a lógica de negócio, a interface gráfica e a comunicação com os módulos IoT. Sua versatilidade e vasta gama de bibliotecas foram cruciais para o projeto.
- CustomTkinter: Biblioteca Python para a criação da interface gráfica do usuário. Oferece um design moderno, temas claro/escuro, componentes responsivos e escalabilidade, proporcionando uma experiência de usuário aprimorada.
- pyserial: Biblioteca Python essencial para a comunicação serial entre o sistema principal e os microcontroladores Arduino, permitindo o envio de comandos e o recebimento de dados dos sensores.
- threading: Módulo Python utilizado para implementar o processamento paralelo, especialmente no módulo de sensores IoT, garantindo a simulação e o monitoramento em tempo real sem comprometer a responsividade da interface.
- tkinter: Componentes adicionais da interface gráfica, complementando o CustomTkinter.

- Arduino IDE: Ambiente de desenvolvimento integrado para a programação dos microcontroladores Arduino, onde foram desenvolvidos os códigos para o controle de luzes e a leitura dos sensores.
- Arquivos TXT (CSV): Utilizados como sistema de armazenamento de dados para as operações CRUD, oferecendo simplicidade e portabilidade.
- Hardware (Opcional): Para a implementação física, o projeto prevê o uso de Arduino Uno, sensores para presença, LDR para luminosidade, LEDs e resistores para indicação visual, e um buzzer para alarmes sonoros.

## 2 - Diagramas do sistema:

Para uma compreensão visual da arquitetura e do fluxo do sistema, o projeto inclui um diagrama. Embora o diagrama específico não esteja disponível para visualização direta neste formato de texto, a documentação técnica descreve a arquitetura modular com as camadas de Apresentação (View), Lógica de Negócio (Controller), Dados (Model) e Hardware (Arduino). A interação entre essas camadas é fundamental para o funcionamento do LogiTrack. O diagrama conceitual provavelmente ilustraria:

- Fluxo de Dados: Como as informações fluem da interface para a camada de dados e vice-versa, e como os dados dos sensores são processados e exibidos.
- Conexão IoT: A comunicação serial entre o sistema Python e o Arduino, detalhando os comandos enviados e os dados recebidos.
- Módulos: A interconexão entre os módulos CRUD, Sensores IoT e Controle de Luzes, mostrando como eles se integram para formar um sistema coeso.

## **BENEFÍCIOS DO SISTEMA**

O LogiTrack oferece uma série de benefícios significativos para as transportadoras que o implementarem:

- Eficiência Operacional: Centraliza o gerenciamento de dados de peças, fornecedores, caminhões, funcionários, clientes e saídas, otimizando processos e reduzindo a necessidade de registros manuais dispersos.
- Segurança Aprimorada: O módulo de sensores IoT permite o monitoramento em tempo real de presença, luminosidade, temperatura e fumaça, com acionamento automático de alarmes e sirenes em situações de risco, aumentando a segurança dos galpões e da frota.

- **Automação Inteligente:** O controle automático de luzes baseado na luminosidade ambiente e o acionamento de ventilação e sirenes por temperatura ou fumaça contribuem para a economia de energia e a resposta rápida a emergências.
- **Interface Intuitiva e Moderna:** A interface gráfica desenvolvida em Tkinter é responsiva, intuitiva e visualmente agradável, facilitando a adoção e o uso por parte dos operadores.
- **Portabilidade e Facilidade de Manutenção:** A utilização de arquivos TXT como banco de dados simplifica a instalação e a portabilidade do sistema, além de facilitar o backup manual dos dados.
- **Visibilidade em Tempo Real:** O monitoramento dos sensores com atualização em tempo real na interface gráfica proporciona uma visão clara e imediata das condições do ambiente.

## **MELHORIAS A LONGO PRAZO**

Embora o LogiTrack seja um sistema funcional e eficiente, a documentação técnica aponta algumas limitações e sugere melhorias futuras para expandir suas capacidades e robustez:

- **Migração para Banco de Dados Relacional:** A principal melhoria a médio prazo seria a migração do armazenamento de dados de arquivos TXT para um banco de dados relacional como SQLite ou MySQL. Isso permitiria consultas mais complexas, melhor gerenciamento de concorrência e maior integridade dos dados.
- **Sistema Multi-usuário:** Implementação de um sistema de login e permissões para múltiplos usuários, com diferentes níveis de acesso e funcionalidades, aumentando a segurança e a rastreabilidade das operações.
- **Geração de Relatórios e Gráficos:** Desenvolvimento de funcionalidades para a geração de relatórios detalhados e visualizações gráficas dos dados (por exemplo, histórico de temperatura, uso de luzes, movimentação de frota), oferecendo insights valiosos para a tomada de decisões.
- **Validações Avançadas:** Aprimoramento das regras de validação de dados de entrada para garantir maior consistência e integridade das informações.
- **Backup Automático:** Implementação de um sistema de backup periódico e automático dos dados para prevenir perdas e garantir a continuidade das operações.
- **API REST:** Criação de uma API REST para permitir a integração do sistema com outras plataformas e serviços, expandindo suas possibilidades de uso.

- Integração com Hardware Real: Embora o sistema já preveja a conexão com Arduino, a integração com sensores e atuadores reais em larga escala seria um passo natural para aprimorar a automação e a precisão do monitoramento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O LogiTrack representa um avanço significativo na gestão de transportadoras, unindo a eficácia de um sistema CRUD com a inteligência da Internet das Coisas. O projeto demonstra uma compreensão sólida dos desafios operacionais do setor e propõe soluções inovadoras para otimizá-los. A arquitetura modular e a escolha de tecnologias modernas garantem um sistema flexível e com potencial de evolução. As funcionalidades de gerenciamento de dados, monitoramento de segurança e controle de iluminação contribuem diretamente para a eficiência, segurança e sustentabilidade das operações. As melhorias futuras propostas na documentação técnica indicam um caminho claro para o aprimoramento contínuo do LogiTrack, transformando-o em uma ferramenta ainda mais completa e poderosa para o setor de transportes. Este projeto serve como um excelente exemplo de como a tecnologia pode ser aplicada para resolver problemas reais e gerar valor em ambientes industriais e logísticos.