



ESCOLA SENAI “A. JACOB LAFER”

TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

CAIO YURI LIMA

ENZO AVANZE

ENZO YUDI KADOOKA

FELIPE BERTACO CRUZ

PEDRO DE OLIVEIRA

VITOR MATHEUS CANALI PEREIRA

PROJETO SEMÁFORO AUTOMATIZADO

SANTO ANDRÉ, SP

2025

CAIO YURI LIMA

ENZO AVANZE

ENZO YUDI KADOOKA

FELIPE BERTACO CRUZ

PEDRO DE OLIVEIRA

VITOR MATHEUS CANALI PEREIRA

PROJETO SEMÁFORO AUTOMATIZADO

Trabalho apresentada ao curso Técnico da escola SENAI A. Jacob Lafer, como requisito parcial à obtenção da conclusão do Sprint 1, 2 e 3.

Orientador: Prof. Diogo.

Orientador 2: Prof. Raul.

SANTO ANDRÉ, SP

2025

RESUMO

Neste documento foram relatadas as Sprint 1, 2 e 3 de um trabalho com 5 meses de prazo, possuindo um cronograma pré-definido a fim de esquematizar e otimizar a confecção de um protótipo onde a tecnologia criada pela Kannali corp. possa ser demonstrada em toda sua utilidade.

O trabalho e protótipo consistem em um serviço requisitado pela empresa ABC Technology, tal empresa solicitou para Kannali corp. a realização de uma tarefa de programação e implementação de um semáforo inteligente, em um plano onde a tecnologia seja aplicada para observação prévia de funcionamento para enfim dar início a confirmação da negociação, oficializando o projeto que busca aprimorar o andamento do trânsito na capital de São Paulo, levando em conta que "O trânsito em São Paulo registra maiores congestionamentos para dezembro desde 2019. E Dados da CET revelam que, em apenas três dos primeiros dez dias de dezembro, a cidade registrou lentidões superiores a 1.000 km." (InfoMoney, 2024, *citando dados da CET*).

ABSTRACT

This document reports on Sprints 1, 2, and 3 of a project with a predefined duration of five months, structured according to a set schedule designed to organize and optimize the development of a prototype that demonstrates the full utility of the technology created by Kannali Corp.

The project and prototype consist of a service requested by the company ABC Technology. This company commissioned Kannali Corp. to develop and implement a smart traffic light system. The goal is to apply the technology in a preliminary demonstration, allowing ABC Technology to evaluate its functionality before finalizing the agreement and officially launching the project.

The initiative aims to improve traffic flow in the city of São Paulo, considering that "Traffic in São Paulo has seen the highest congestion levels for December since 2019. Data from CET shows that in just three of the first ten days of December, the city recorded traffic jams exceeding 1,000 km." (InfoMoney, 2024, citing data from CET).

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
2 PROPOSTAS E REQUISITOS FUNCIONAIS	7
3 PROPOSTAS E REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	7
3.1 PROPOSTAS E REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS.....	7
4 FAMILIARIZAÇÃO AO SEMÁFORO CONVENCIONAL E SEUS PROBLEMAS ..	8
5 FAMILIARIZAÇÃO AO SISTEMA DO SEMÁFORO CONVENCIONAL.....	8
6 INÍCIO DO SEMÁFORO INTELIGENTE	9
6.1 O PROBLEMA NO INÍCIO DO SEMÁFORO INTELIGENTE	9
7 POR QUE INTELIGENTES?	9
7.1 Para que servem os semáforos inteligentes? E porque é tão importante esse investimento da ABC Technology.	10
8 CONCLUSÃO	11
9 REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

Após contato da empresa ABC Technology, foi solicitado um projeto com o objetivo de solucionar um problema presente nos semáforos em São Paulo, a falta de efetividade nos faróis e em suas programações, que mesmo atualmente em meio a diversas novas e atualizadas tecnologias, um utensílio importantíssimo como os semáforos que ditam toda a locomoção do mundo todos os dias e que guiam a população paulista diariamente em tarefas como ir ao trabalho até atividades de lazer, não apresentam prioridade e nem melhorias apropriadas.

Assim a Kannali Corporation está decidida a mudar o rumo do trânsito de São Paulo, efetivando nossos projetos, que visam a melhoria e otimização de toda a tecnologia semafórica da capital de São Paulo, transformando os faróis para se tornarem mais facilitadores do que “atrasadores” corrigindo os problemas que tanto afetam os motoristas em SP diariamente.

2 PROPOSTAS E REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos estritamente necessários propostos pela empresa ABC Technology foi um sistema de automatização de semáforos onde o pedestre tem prioridade na travessia por meio de um botão, que atualiza o código para preferência do pedestre em diversas situações.

Um sistema versátil e otimizado que funciona de forma alternada, com o auxílio já citado do botão, para atender nos momentos que existem pedestres e nos momentos que não existem pedestres para travessia, otimizando de forma simples o trânsito tão problemático de São Paulo.

3 PROPOSTAS E REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

- Sensores para facilitar a ativação do sistema que prioriza os pedestres, utilizando sensores fotossensíveis e ultrassônicos
- Cronometro de tempo, por meio da utilização plena dos códigos com o comando “delay”, para criar uma comunicação que auxilia o motorista.
- Leds no semáforo para uma boa ambientação, com as peças já disponíveis no Kit Arduino presentes na empresa.

3.1 PROPOSTAS E REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

A Kannali corp durante as sprints e confecção do projeto, foi atrás e observou casos específicos, presentes não somente na capital de São Paulo, mas também em seus arredores, a fim de mitigar os estigmas também presentes em áreas afetadas, porém esquecidas, como as zonas rurais.

Após a análise de diversos casos, ocorreu a ideia de incrementar um sistema de semáforo inteligente que se adapte a uma situação, onde existe uma travessia de trilho em meio a pista de carros. O projeto necessitou de um sistema que possuí dois semáforos, presentes um em cada lado da pista, um sensor direcionado na direção de vinda do trem, com a finalidade de quando houver aproximação do trem, o semáforo dos veículos automotores se feche e a cancela presente nos trilhos, que também é inteligente e depende de um motor, se abra, possibilitando uma passagem segura para o trem.

4 FAMILIARIZAÇÃO AO SEMÁFORO CONVENCIONAL E SEUS PROBLEMAS

O semáforo uma tecnologia que faz parte do nosso dia a dia, é muito importante para manter o pleno funcionamento de nossa sociedade, pela capacidade de manter a ordem de nosso trânsito. Mesmo sendo algo tão normal e simples no nosso dia a dia é uma invenção genial, que nos garante uma proposta de funcionamento pleno do trânsito, com muita história que pode ser conhecida.

Porém atualmente essa tecnologia, seja por comodismo ou simplesmente por custo, deixou de ser atualizada e otimizada, o que causou com que a invenção que um dia funcionou muitíssimo bem, não conseguisse mais suprir a demanda presente no trânsito da capital de São Paulo, devido a grande quantidade de veículos, levando a uma simples, porém necessária citação "Semáforos inteligentes podem proporcionar um trânsito mais fluido e seguro." (Jornal da USP), o futuro necessita de melhorias e as solicitam.

5 FAMILIARIZAÇÃO AO SISTEMA DO SEMÁFORO CONVENCIONAL

Um semáforo convencional funciona com um controlador eletrônico que regula o tempo de cada sinal (verde, amarelo e vermelho) com base em um ciclo pré-programado ou adaptativo, que depende de comandos predefinidos por programação que somente variam de acordo com o tempo necessário

exclusivamente para cada local e sinaleiro. Ele usa sensores, muito raramente, e temporizadores, sendo o mais comum de se observar na capital e cidades adjacentes a Ela, para gerenciar o fluxo de veículos e pedestres. O sistema pode ser simples, seguindo um tempo fixo, ou semi inteligente, ajustando-se ao tráfego em tempo real, por meio de um botão.

6 INÍCIO DO SEMÁFORO INTELIGENTE

A cidade de São Paulo iniciou em 2023 a implementação de semáforos inteligentes como parte de um projeto de modernização da rede semafórica. A iniciativa, vinculada a uma Parceria Público-Privada (PPP) com a concessionária Iluminação Paulistana SPE, prevê a instalação de 2.586 equipamentos ao longo de três anos. Os primeiros semáforos foram instalados na Rua Cardeal Arcoverde e na Avenida Doutor Arnaldo, na zona oeste da cidade. Esses dispositivos são capazes de ajustar automaticamente o tempo de sinal verde com base no fluxo de veículos, promovendo maior fluidez no trânsito.

6.1 O PROBLEMA NO INÍCIO DO SEMÁFORO INTELIGENTE

Foi colocada demasiada expectativa nessa atual modernização, após uma pequena e até superficial pesquisa é possível chegar à conclusão de que apenas 364 cruzamentos haviam recebido os novos equipamentos, representando cerca de 5,5% do total planejado. Essa porcentagem reafirma a falta de comprometimento e prioridade da implementação dessa tecnologia, mesmo atualmente. É em meio a este cenário que os serviços da Kannali corp, foram solicitados, para dar mais um passo nessa caminhada para otimização do trânsito de SP.

7 POR QUE INTELIGENTES?

Alguns semáforos mais tecnológicos são chamados de inteligentes porque funcionam sob demanda, seja ela uma ou mais, possuindo um código de programação muito mais sofisticado e avançado, que possui um sistema de alternância e circunstância.

Toda essa sofisticação abre portas a diversas possibilidades, sendo uma delas muito importante, e uma das mais usadas nos atuais semáforos inteligentes, a que faz o tempo que o semáforo fica verde ou vermelho depender da quantidade de veículos na via naquele momento, dependendo de sensores. Automaticamente, ele se regula ao longo do dia para melhor gerenciar o fluxo de trânsito.

7.1 Para que servem os semáforos inteligentes? E porque é tão importante esse investimento da ABC Technology.

A implementação de novos semáforos tem como objetivo primordial otimizar a fluidez do tráfego em áreas de elevada circulação veicular. Conforme declarações do Sr. Nastari, gerente de iluminação pública da SP Regula, figura-chave na modernização da rede semafórica de São Paulo, a prioridade inicial consiste na modernização dos semáforos localizados em locais de alta locomoção e acesso, e então subsequentemente a expansão para outras vias de grande movimentação.

Os referidos semáforos incorporam sensores e algoritmos avançados, visando aprimorar o fluxo de veículos e pedestres nas vias públicas. O sistema empregado, que depende de sensores, possibilita o monitoramento do tráfego em tempo real, com ajuste dinâmico dos tempos semafóricos em conformidade com as condições de tráfego vigentes, é isso que os tornam tão cruciais e a ação da empresa ABC Technology de investir nesse setor, tão importante.

8 CONCLUSÃO

Foi possível criar um protótipo extremamente eficaz para otimizar o tráfego em São Paulo, passando por dificuldades em meio ao desenvolvimento, porém superamos as dificuldades, com a colaboração de toda nossa equipe e concluímos o protótipo com ótima maestria.

Aprimoramos a capacidade da Kannali corp. de lidar com pedidos mais específicos e complexos que incluem até mesmo componentes eletrônicos, como as placas Arduino que foram utilizadas como os nossos transferidores de informações e durante a confecção tivemos diversas ideias para o melhorarmos, como os sensores que priorizam os pedestres, as cancelas que possibilitam a passagem do trem e os leds no semáforo, que ajudam na ambientação, junto a própria representação de localidade, o que dá vida e representa onde o protótipo pode ser aplicado.

Também é importante ressaltar que foi imprescindível e muito oportuno o aprimoramento da habilidade em conjunto da equipe na realização e confecção dos códigos utilizados como base para o funcionamento do semáforo, junto a todo o comprometimento da mesma.

9 REFERÊNCIAS

Honório, Gustavo: Semáforos inteligentes: entenda como funciona nova tecnologia que promete desafogar trânsito na zona do rodízio em São Paulo. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2023/10/19/semaforos-inteligentes-entenda-como-funciona-nova-tecnologia-que-promete-desafogar-transito-na-zona-do-rodizio-em-sao-paulo.ghtml>. Acesso em: 6 mar. 2025.

Souza, Erick: Semáforos inteligentes: São Paulo instala semáforos inteligentes; entenda como funcionam. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-com-seguranca/transito/semaforos-inteligentes-sao-paulo/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

Caldas, Davi: Semáforos inteligentes podem proporcionar um trânsito mais fluido e seguro Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/semaforos-inteligentes-podem-proporcionar-um-transito-mais-fluido-e-seguro/> Acesso em: 8 abr. 2025.

Gomes, Yasmin: Novos semáforos são instalados em avenida de São Paulo Disponível em: <https://www.gazetasp.com.br/cotidiano/novos-semaforos-sao-instalados-em-avenida-de-sao-paulo/1143806/> Acesso em: 8 abr. 2025.

O Povo: "Semáforos 'inteligentes' ainda não surtem efeito em São Paulo" Disponível em: <https://www.opovo.com.br/agencia/flipar/2024/05/13/semaforos-8216inteligentes-8217-ainda-nao-surtem-efeito-em-sao-paulo.html>

Metrópoles: "SP vê explodir pedidos de ajuste em semáforos em meio à modernização" Disponível em: <https://www.metropoles.com/sao-paulo/sp-ve-explodir-pedidos-de-ajuste-em-semaforos-em-meio-a-modernizacao>

UOL Carros: "Novos semáforos em SP: saiba o que muda e por que trânsito deve melhorar" Disponível

em: <https://www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/202409/22/novos-semaforos-em-sp-saiba-o-que-muda-e-por-que-transito-deve-melhorar.htm>

Prefeitura de São Paulo. *Prefeitura inicia instalação de semáforos inteligentes com dispositivo para melhorar a fluidez*. Disponível em: <https://capital.sp.gov.br/w/noticia/prefeitura-inicia-instalacao-de-semaforos-inteligente-com-dispositivo-para-melhorar-a-fluidez>. Acesso em: 23 maio 2025.

IstoÉ Dinheiro. *SP instala primeiros semáforos inteligentes: como funcionam e resolvem apagão de equipamentos*. Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/sp-instala-primeiros-semaforos-inteligentes-como-funcionam-resolvem-apagao-de-equipamentos/>. Acesso em: 23 maio 2025.

Seu Direito – PROTESTE. *Mais segurança: porque São Paulo instalou semáforos inteligentes na cidade*. Disponível em: <https://seudireito.proteste.org.br/mais-seguranca-por-que-sao-paulo-instalou-semaforos-inteligentes-na-cidade/>. Acesso em: 23 maio 2025.

