

SEMÁFOROS INTELIGENTES COM IA E CÂMERAS NO BRASIL: REVISÃO APLICADA (SÃO PAULO E CURITIBA/RMC)

RESUMO

Introdução

Semáforos inteligentes baseados em visão computacional usam câmeras e IA para estimar fluxo e filas, ajustando o sinal verde em tempo real. Em cidades brasileiras, aplicações em São Paulo e na região metropolitana de Curitiba indicam ganhos de fluidez e segurança, além de potencial redução de emissões ao diminuir paradas e marcha-lenta (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2023; TI INSIDE, 2025).

Problema de Pesquisa e Objetivo

Faltam avaliações padronizadas em larga escala sobre: atraso, paradas e emissões e os impactos de semáforos com uso de IA através de câmeras de monitoramento no Brasil. Desta forma o objetivo é revisar evidências publicadas para São Paulo e Curitiba/RMC, sintetizar resultados e lacunas e propor diretrizes de avaliação e melhorias. (DATAPROM, 2025).

Fundamentação Teórica

Os controles adaptativos tradicionais (como o SCOOT) ajustam split, offset e ciclo a partir de detectores pontuais. A fronteira atual é a visão computacional: câmeras com IA estimam fluxo, filas e pedestres, ampliam a cobertura para 2-3 quarteirões e antecipam ondas de chegada, permitindo decisões mais finas em tempo real. Evidências internacionais indicam reduções de atraso e emissões com IA/vídeo, sustentando a viabilidade de ganhos locais. (NOTRAFFIC, 2025; NATURE COMMUNICATIONS, 2025).

Metodologia

Revisão narrativa de 2019 a 2025 de documentos oficiais e técnicos sobre semáforos com IA e câmeras no Brasil. Os critérios foram: implantação real; descrição de método/infraestrutura; indicadores de mobilidade/segurança ou séries “antes/depois”. No escopo São Paulo e Curitiba/RMC foram considerados avaliação crítica de validade e transparência, incluindo benchmarks internacionais apenas para contexto tecnológico. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2025)

Análise e Discussão dos Resultados

Em São Paulo, a modernização com IA e câmeras tende a reduzir atrasos ao estimar filas em tempo real e ajustar split/offset, mas a falta de avaliações padronizadas limita o estudo do assunto. Na RMC, quedas de filas em São José dos Pinhais e ganho de fluidez em Pinhais sugerem potencial de escalabilidade. Persistem, porém, riscos de viés de seleção, dependência tecnológica e baixa mensuração de emissões. Como prioridades é necessário: protocolo antes/depois e governança de dados. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO – SMT/CET, 2023; DATAPROM, 2025; PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2025)

Considerações Finais

O conjunto: IA com câmeras já integram a gestão semafórica no país com indícios de melhora em mobilidade e segurança. Recomenda-se protocolo público “antes/depois”, contemplando: atraso, paradas, tempo de viagem e emissões, além da priorização condicional a ônibus, telemetria para manutenção preditiva e governança de dados que incluem processamento na borda (próprio poste), anonimização (descartar vídeo após cálculo), auditoria algorítmica (testes). (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO – SMT/CET, 2023).

Referências

DATAPROM. Tecnologia semafórica inteligente reduz congestionamentos em até 31% em São José dos Pinhais. 2025. Acesso em: 20 ago. 2025. NATURE COMMUNICATIONS. Big-data empowered traffic signal control could reduce congestion: evidence from China. 2025. DOI: 10.1038/s41467-025-56701-4. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Prefeitura inicia instalação de semáforos inteligentes com dispositivo para melhorar a fluidez. 2023. Disponível em: <https://prefeitura.sp.gov.br/web/pinheiros/w/noticias/132986>. Acesso em: 12 ago. 2025.

Palavras-Chave: semáforos inteligentes / visão computacional / mobilidade urbana sustentável