

1 Introdução

O termo vigilância eletrônica está cada vez mais presente na vida dos cidadãos dos grandes centros mundiais. Bancos, shoppings, ruas, prédios e estradas estão na lista dos locais mais monitorados. Atualmente, essa vigilância é realizada, muitas vezes, através de câmeras e operadores humanos que monitoram as imagens destes dispositivos de forma que garanta segurança. Nos últimos anos, a quantidade de câmeras por operador tem aumentado demasiadamente, fazendo com que eles percam a capacidade de observar minuciosamente todas as imagens, diminuindo conseqüentemente a segurança desses locais.

Pensando nesse problema, pesquisadores e estudiosos buscam soluções para automatizar algumas dessas tarefas realizadas pelos operadores. Logo, cabe a eles a responsabilidade de, por exemplo, alertar seu operador para elementos suspeitos no prédio, monitorar a velocidade dos veículos ao longo de rodovias, ou até mesmo gerar estatísticas em relação ao fluxo de pessoas em *shopping centers*.

Muitos trabalhos na literatura buscam resolver essas e outras tarefas na área de vigilância eletrônica. Dentre os mais bem-sucedidos está o trabalho de Haritaoglu et al. [1] é capaz de contar e rastrear pessoas, além de interpretar o comportamento através da pose que estas realizam. Biswas e Mukerjee [2], através de câmeras Pan-Tilt, desenvolveram um algoritmo para detectar intrusos em ambientes quaisquer. Javed e Shah, com o popular trabalho KNIGHT^M [3], são capazes de detectar, classificar e rastrear objetos através de múltiplas câmeras.

O enfoque deste trabalho é a vigilância de veículos. Aplicações nesta área têm demandado tarefas como contagem, determinação da velocidade, classificação e rastreamento de veículos, avaliação do tráfego, detecção de acidentes, entre outros. Esses desafios possuem características muito particulares em relação à vigilância eletrônica em geral. As características geométricas dos veículos e da estrada são informações valiosas para buscar a detecção automática dos mesmo. A partir desta informação, Yoneyama et al. [4] utilizam duas câmeras para rastrear veículos ao longo de rodovias em qualquer hora do dia. Huang e Liao [5] aproveitam as similaridades geométricas entre veículos do mesmo tipo e

a disparidade entre os tipos diferentes para classificá-los em moto, ônibus, carro entre outros. A estrada também possui características bastante particulares, principalmente em relação a suas cores. Cucchiara et al. [6] utilizam estas informações para segmentar os veículos das rodovias. Apesar de todo o avanço, ainda não existe uma solução robusta e completa. Muitos problemas aparecem quando se trabalha com dados reais obtidos pela câmera, tais como sombras, oclusões e variações na iluminação.

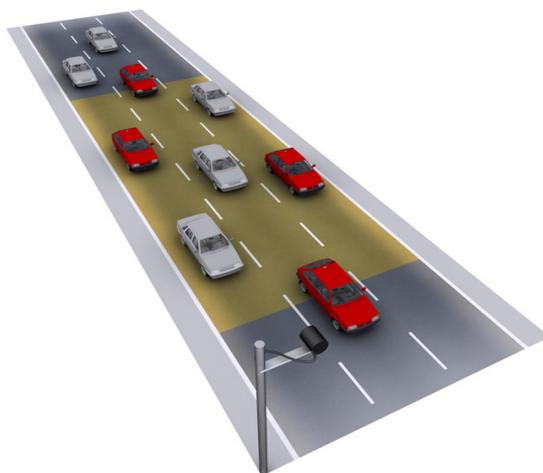


Figura 1: Cenário de exemplo para o modelo de vigilância.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de buscar soluções simples e eficientes para resolver algumas tarefas de vigilância de veículos, além de sua detecção, como análise de suas trajetórias, determinação de velocidades e classificação em relação ao seu tipo. O cenário estudado foram rodovias onde a câmera encontra-se no alto com a sua projeção transversal à pista similar ao exibido pela Figura 1. O trecho representado pela cor amarela na figura é a área onde são processadas essas detecções em relação aos veículos.

Para realizar essas tarefas, neste trabalho é apresentado um algoritmo de subtração de fundo que segue uma abordagem estatística utilizando o espaço de cor IHSL para realizar uma detecção inicial dos veículos em movimento da cena. Assim, é apresentada uma modelagem geométrica para veículos chamada aqui de MSPA. Utilizando esta abordagem são apresentados algoritmos para remover as

sombras e oclusões dos veículos para melhorar o resultado da detecção da subtração de fundo e realizar as detecções de vigilância.

O resto da dissertação está organizada da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta o algoritmo desenvolvido da subtração de fundo e a comparação com outros da literatura através de algumas métricas; o Capítulo 3 apresenta o estudo feito para resolver alguns problemas relacionados a vigilância eletrônica; por fim, o Capítulo 4 apresenta as conclusões finais deste trabalho.