

## REUNIÃO DA CÂMARA TEMÁTICA DE MOBILIDADE A PÉ

**Data: 12/09/2023 (terça-feira)**

**Horário: 10h ao 12h (online)**

### Participantes

Ana Jacob CET  
Antonio  
Edison Vianna  
Elio  
Fabio G.  
Fabio S.  
Isabella  
Johnson DR CET  
Lea  
Márcia  
Maria Ermelina Brosch Malatesta  
Michele Perea Cavinato  
Oliver S.  
Richard Melo da Silva  
Rose  
Rosi N.  
Vanessa

### Pautas

1. Carros autônomos e a Segurança do Pedestre – Edison Viana – CET/GPL.

### Informe

1. Abordagem adotada pela CET no caso das viaturas da polícia ou GCM que estacionam sobre passeios, calçadas, faixas ou caminhos de pedestres.

**Michele Perea Cavinato** – Bom dia a todos. Bem-vindos a mais uma Câmara Temática de Mobilidade a Pé. Hoje, nós estamos com uma pauta única, carros autônomos e a segurança do pedestre. Passo a palavra para o Edson Viana que vai conduzi-la. Edson, muito obrigada por estar aqui e fazer essa pauta conosco.

**Edison Vianna** – Bom dia a todos. Com licença à Marcia, a gerente aqui do departamento, eu fui convidado aqui pela Câmara para falar sobre meu trabalho de pós-doutoramento, que eu tenho desenvolvido desde 2019. Queria agradecer a oportunidade de falar um pouco sobre isso que está publicado. Eu tenho dois artigos publicados na revista da *Une CET*, onde vocês podem pegar esse material e em observar, é uma pequena pincelada inicial sobre o assunto de tecnologia. Eu utilizei veículos autônomos, a gente considera veículos autônomos todos os veículos, caminhões, ônibus, motocicletas, enfim, que possam ganhar algum tipo de autonomia. Nós vamos falar sobre isso. Eu sou o pesquisador desde 2019 sobre esse tema, tenho dois artigos publicados na revista da *Une CET*, atualmente eu estou lotado na DP/SPP/GPL/DTP/Simulação de Tráfego. Sou doutor

em Sistemas de Potência pela escola Politécnica da Universidade de São Paulo, departamento de Engenharia Elétrica e fiz mestrado em Estruturas Ambientais Urbanas pela FAUUSP, o tema é “Passeios, calçados, infraestrutura para o tráfego de pedestres em São Paulo em 2000”. Automação e segurança no trânsito implica em investimentos em equipamentos rodante, infraestrutura e tecnologia. O sistema de frenagem automática é um dos itens de automação, por isso que eu estou aqui. O sistema de frenagem automática evita não só um atropelamento, evita colisão entre veículos e essa colisão vai evitar a severidade, vai reduzir a severidade e vai melhorar a condição de segurança do tráfego. Temos basicamente cinco níveis de automação de veículos e eu vou falar sobre isso a seguir. É óbvio que a gente precisa investir naqueles que são mais efetivos do ponto de vista da redução de acidentes. Nós vamos falar um pouquinho sobre automação e segurança no trânsito da infraestrutura, nós temos hoje o sistema de automação, o sistema de IoT, que é o sistema de internet *all things*, onde você, por meio do celular, consegue ter acesso a várias informações do próprio veículo. O sistema V2X – V2V é a comunicação entre veículos central também é um desses dois artigos que estão publicados. Eu vou mostrar a capa deles, está disponível, está na internet, disponível na revista da UniCET. Ele teve cação veicular também. Parece ser uma oportunidade boa para poder melhorar a condição de automação e segurança em São Paulo. Nós temos um sistema bastante sofisticado que é o sistema Troleibus, é o sistema de eletrificação, que pode, inclusive, ganhar baterias e tirar aqueles chifres em momentos mais críticos na passagem dessa rede. A gestão automática do tráfego da infraestrutura também faz parte desse pacote de automação que a gente está experimentando e vivendo no mundo todo e o papel da Câmara Temática do sistema de trânsito em cobrar da indústria automobilística a implantação desses sistemas que conseguem reduzir os acidentes e reduzir a severidade de trânsito. Nós temos, no caso dos semáforos, essa escadinha, onde o primeiro é o sistema de semáforo comum, depois, nós temos um modelo básico, os sistemas *Off-line* Multiplos Planos, o sistema Transyt e o Maxbad, primeiro degrau da escada. O nível dois é o método adaptativo, distribuído o modelo básico, um controle passivo, sistema escape e escute. Nós implantamos em São Paulo o nível dois no escute. O nível três é o método de controle adaptativo distribuído com modelos básicos de vários planos, controle ativo e o sistema Opac, Rhodes, Tass, Balance. O sistema Balance é um software desenvolvido pela PTV, onde equipa várias centrais de tráfego na Europa, por exemplo. O nível quatro é o sistema integrado de gerenciamento e controle de tráfego e o terceiro sistema empregado integrado de gerenciamento. O nível cinco, que seria o nível que a gente tem observado mais sofisticado, é o controle adaptativo e livre com aprendizado, é um sistema já inteligente de operação e controle de tráfego, com dados dirigidos e um sistema chamado em Insync, com Ajuste Fino Adaptativo (AFP). Nós vamos falar um pouco mais sobre esses sistemas. Esse sistema UTC é o controle de tráfego urbano. Maxiband é o sistema que faz a sincronização de semáforos que foi desenvolvido em 1966. OPAC são políticas de otimização de controle adaptativo. Rhodes é o modelo de controle de tráfego, modelo europeu. O TASS é uma seleção de plano por tráfego atuado o ensino, que é o sistema de controle de sinais, que se adaptam à demanda do tráfego. Balance é esse aplicativo que eu acabei de comentar. Falamos um pouquinho da infraestrutura, porque é o nosso tema, o tema dos engenheiros de tráfego, mas vamos mergulhar agora na questão do material rodante dos veículos, sistema de automação e segurança no trânsito. Segundo uma agência, um escritório de advogados dos Estados Unidos estima que o sistema de automação vai conseguir reduzir até 90% dos acidentes, o número de mortes em acidentes. Se isso for verdade, ou seja, se a gente conseguir chegar nesse patamar, vai ser bastante importante que a gente consiga melhorar, implantar esse sistema de automação, ou seja, a automação é importante. Nós estamos considerando que o freio automático seria um desses temas mais importantes do sistema de automação, ou seja, o veículo pode até não andar, mas ele precisa parar para que se evite o acidente. Se a gente conseguir fazer com que o veículo pare de forma mais automática, ele consiga identificar ou prever ou se precaver do impacto, a gente já tem um evento, uma quantidade de energia muito menor e, portanto, de uma severidade muito menor. Se a gente conseguir tirar o erro humano da equação, também pode ser um grande passo à frente. Eu costumo dizer que o cinto de segurança do pedestre não está no pedestre, ele está no veículo, o veículo que é o responsável pelo acidente. Nós temos tecnologias de freios

automáticos e o sistema de detecção e resposta Lidar, câmaras, sistemas de infravermelho e radar, são sistemas que conseguem fazer essa leitura do que está em um veículo da frente ou identificar o objeto que está no meio da via e, assim, evitar o impacto. Sistema de tecnologia está nesse artigo que está em CET, “Tecnologia V2X, análise, viabilidade de gestão na movida, mobilidade em São Paulo”. Como que a gente pode implantar isso? A gente começa a esboçar nesse artigo, colocando os principais conceitos, o funcionamento básico do sistema V2X. O sistema de comunicação entre veículos tem várias alternativas, muitas são utilizadas, inclusive, por meio de radares, os radares nas rodovias que cobram pedágio, varais estão sendo implantado o sistema de pedágios automáticos, eles citam uma determinado chip por meio de ondas de uma frequência de onda eletromagnética. Ele não precisa ter energia própria, não precisa ter bateria, nem nada, sendo excitado por essa frequência de onda eletromagnética, ele dá uma resposta. Nessa resposta tem a identidade, identificação daquele veículo. É uma forma de comunicação desse sistema de comunicação V2X. Aqui, nós temos como funciona. Você tem veículo, rede de comunicação, o sistema de veículo, o veículo pode se comunicar com um pedestre, ou seja, o pedestre pode ser identificado se ele estiver um celular na mão, por exemplo, o veículo pode saber que ali, naquela posição, tem um pedestre e ele pode evitar uma colisão, evitar e tenha consciência, o sistema passa a ter um mapa com os pedestres que têm celulares. É óbvio que nem todos têm celulares, mas é possível isso. Nós temos tecnologia para isso. Eu tenho um laboratório em Campinas que já está trabalhando com essa tecnologia, que é a mesma tecnologia de cobrança de pedágio. Essa lâmina eu coloquei para a gente ter uma ideia da idade média da frota circulante de veículos na cidade de São Paulo. A gente vê que os veículos que circulam na cidade são veículos antigos e, portanto, é uma oportunidade de renovar essa frota com características mais seguras, ou seja, o veículo tem um sistema de frenagem automática, onde ele possa identificar os objetos à sua frente e parar automaticamente. Esse é um dado de peças de 2021. O artigo que eu escrevi sobre veículos autônomos na UniCET tem esse jeito. Ele foi publicado em 2018. É óbvio que de lá para cá já são 5 anos e, portanto, a tecnologia já pode ter se aprimorado, mas os veículos autônomos eles realmente estão funcionando e operando em algumas cidades da Europa, nos Estados Unidos, até na Ásia, no Japão. Tem o sistema de linhas de ônibus que operam sem motoristas no Japão, inclusive. Eu vou falar um pouco sobre os níveis de automação nos veículos, como funciona. A tecnologia dos veículos autônomos vai de zero, que é o SAE 0, essa nomenclatura foi dada pelo sistema SAE. Na tabela 1, estabelece que o SAE 0 é o veículo sem automação, é o veículo não autônomo, ou seja, completamente mecânico, todo manual, não tem nenhum tipo de sistema que possa permitir automação, esse o SAE 0 é o que a gente está acostumado, a maior parte dos veículos que a gente tem aqui em São Paulo. O SAE 1 já é a primeira etapa do sistema de automação dos veículos, onde é dado alguma assistência ao condutor, é o primeiro nível de automação. Ele é atingido quando o sistema consegue ajudar o condutor com algumas atividades. Foi o caso da manutenção da aceleração, o chamado piloto automático que entra nesses 1, quando você usa aquele comando que você estabelece a velocidade constante na rodovia. Alguns veículos já vêm com essa função, você aperta aquele botão, ele mantém aquela velocidade, geralmente, a velocidade regulamentada da via, tem que ser. Isso facilita que o que o outro faz com que o motorista não precise ficar com o pé no acelerador, dá um certo conforto e ele fica mais atento ao tráfego, à frente, ao tráfego atrás, ao lado, e não precisa se concentrar nessa questão da velocidade. Além das funções do Cruise Control não adaptativo, você pode ter um sistema de freio automático também, que pode também estar no SAE 1. O sistema SAE 2, automação parcial, ele já está no mercado, é o sistema capaz de efetuar por conta própria algumas funções, como acelerar e frear com o limite estipulado pelo condutor. Você estabelece o range de velocidade para que ele possa tomar decisões de acelerar ou frear dentro da rodovia, segundo às características do tráfego daquela rodovia. Em alguns casos, pode também direcionar ajuda ao motorista a manter sua direção, mas é necessário um humano para assumir o controle, em caso de situações de risco, geralmente reservado para uso em estradas. Nesse caso, o veículo consegue se manter dentro de um sistema de balizamento de sinalização. Ele tem que estar muito bem delimitado na rodovia, ele consegue localizar as outras faixas e se postar dentro daquela faixa de escolha do motorista. Para que isso aconteça, os

veículos atuais vêm equipados com um conjunto de radares e sensores que fazem o mapeamento de objetos em torno do veículo para o monitoramento passivo, ou seja, que não é capaz de reagir. Bom, é óbvio que o mapa deve estar carregado também no computador de bordo, para estabelecer qual é o caminho que está sendo praticado por aquele veículo. No SAE 3, a automação condicional espera-se, nesse artigo que eu consultei, estava previsto, SAE 3 até 2021, é esperado em modelos que saíram dentro de 5 anos. O nível 3 já consiste em veículos que podem se movimentar por conta própria, tanto na parte de aceleração e direção, quanto no monitoramento ativo do ambiente. Isso permite que o motorista foque completamente em outras atividades, mas, eventualmente, terá que assumir o controle em situações de risco. Um exemplo desse nível de automação é *Autopilot* da Tesla, em sua versão, que também é capaz de dirigir ambientes urbanos. O motorista está ali dando assistência ao veículo, os caminhões veículos de carga, cujo cansaço produz sono e produz fadiga, dotado desse sistema de equipamentos, pode reduzir a quantidade de acidentes, no caso de o motorista dormir ou reduz o seu cansaço, portanto, fica mais confortável. É óbvio que precisa ainda de demanda e assistência do piloto. Aqui, a exigência passa a ser um conjunto mais robusto de sensores, como scanners a laser, sensores ultrassônicos e sistemas de radar, como o LiDARS, *lighting range*, ou seja, o sistema LiDARS é um sistema de scanner infravermelho que está sempre escaneando a frente e verificando quais são os objetos e na lateral sistema LiDARS também pode fazer escaneamento nas laterais para monitorar defesa, barreira de concreto, enfim, monitorar o ambiente. Já existem veículos sendo testados que podem monitorar e reproduzir o ambiente ao redor do veículo para que o sistema consiga tomar decisões mais complexas de condução. Esse é o nível 3. Nós estamos falando desse sistema com freio automático já estaria presente aqui nesse nível 3. O LiDARS é fundamental para que se possa evitar a colisão, evitar o atropelamento, evitar a colisão, a operação em comboios, e eu tentei procurar um, que tem um grupo de segurança no qual faço parte, muitos daqui devem fazer parte também, já viram esse vídeo. Dois caminhões de cimento que estavam dirigindo em comboio, no interior de São Paulo, e o caminhão da frente parou para passar por uma lombada, o de trás estava olhando o celular e tinha um carro entre esses dois e houve um choque no caminhão de trás com o caminhão da frente, matando uma família completa, naquele mesmo momento, ou seja, dois caminhões pesadíssimos. É um tipo de falha humana inaceitável no trânsito. O veículo tem que ser dotado de um sistema de comboio, onde você estabelece qual a distância que você mantém com o caminhão da frente e essa distância permanece constante durante toda a viagem. O motorista de trás não precisa nem pisar no acelerador, o veículo vai se comportar como um veículo da frente. Em caso de necessidade na parada em um posto de gasolina ou na parada de um posto de controle no posto de fiscalização, ele pode desabilitar o sistema de comboio, mas tem que ter essa possibilidade de o veículo tomar decisão de parar para evitar esse tipo de acidente. Muitas vidas são poupadas, se a gente tivesse um sistema com essa característica implantado em todos de forma obrigatória em todos os caminhões brasileiros. Hoje, a legislação exige apenas que se faça uma regulação, uma regulação mecânica no sistema de dentro da cabine, o que é muito ultrapassado. A gente já tem tecnologia para fazer esse tipo de assistência ao motorista. SAE 4 é automação condicional, é automação alta, também a partir de 2021. A expectativa é que o motorista possa até dormir ao longo do trajeto até o destino, já que praticamente todas as atividades serão feitas pelo sistema autônomo do veículo, inclusive habilidades recreativas em situação de risco, mesmo quando o motorista humano não for capaz de responder à solicitação para assumir o comando do veículo. O veículo vai tomar decisões, vai parar sozinho, ele vai encostar no acostamento, se houver um bloqueio na pista, se houver uma área com buraco aberto por erosão, enfim, no nível de condição de tráfego muito ruim, uma chuva muito intensa, esse veículo toma a decisão de parar no acostamento, aguardar condições melhores de visibilidade, porque a fragilidade maior desses sistemas de monitoramento é exatamente as condições de clima e as condições ambientais de chuva e visibilidade que são o que fazem com que o sistema LiDARS tenha dificuldade de reconhecer os objetos à frente, porque esse sistema aprende a ver com inteligência a artificial, com aprendizado de máquina, ou seja, ele precisa de um treinador, um veículo precisa ser treinado para ver e observar e identificar os objetos à frente, outro veículo, animais, sua carroça,

enfim, esse outros objetos que são pouco comuns no ambiente urbano, mas que são mais comuns em ambientes rurais, nas estradas, é onde essa tecnologia tem sido aplicada com maior intensidade. Nesse estágio, a expectativa é que todos os sensores e câmeras já sejam capazes de fornecer dados mais precisos com informações fornecidas, serviço de navegação para definição de manobras de conversão, o que exigirá um altíssimo nível de conectividade constante do veículo e comunicações do tipo V2V e V2I, ou seja, o veículo conversa com a estrada, ele identifica a placa. Nesse sistema de detecção que eu falei, tem lá uma bobina, tem lá um chip, o identificador na placa de trânsito, a emissão de uma frequência eletromagnética identifica que é aquela e o sistema sabe qual é a mudança da condição de tráfego, ou seja, a mudança de velocidade ou obstáculo à frente ou curva à direita, enfim, e o veículo se prepara para aquele comportamento que ele vai ter que adotar frente ao que a sinalização está dizendo. Para isso vai ser exigido um altíssimo nível de conectividade e o V2V e V2I fazem com que os veículos se identifiquem e possam manter distância entre eles e saber reconhecer qual é o movimento que aquele veículo da frente está fazendo e se tem um veículo atrás com o movimento que esse veículo está fazendo e assim eles conseguem interagir de forma segura, manter a mesma velocidade, é óbvio que é a velocidade do tráfego vai cair, porque os veículos têm que é atuar de forma coordenada. Mas, quando se se trata de rodovias e carga pesada, é fundamental que os veículos e os caminhões trabalhem em comboio e possam se comportar como se fosse um trem. Os trens são presos no vagão com o outro e os caminhões seriam presos também por meio desse sistema uns aos outros e, assim, eles se deslocariam ao longo das rodovias. O sistema cinco seria o sistema de automação completa. Nesse nível, a expectativa é que o motorista possa até dormir. Esse último nível extinguiu a necessidade de um condutor humano, ou seja, nós vamos colocar o veículo completamente no controle da viagem, a viagem completa, todos os controles e responsabilidades pela direção seriam feitos por esse sistema. O motorista se torna mais um passageiro e ele pode se dedicar todo seu tempo dentro do carro a desenvolver outras atividades que não sejam de dirigir. É óbvio que o custo desses temas é elevado e a gente teria que fazer essa implantação paulatinamente. O sistema de metrô também é automático. O metrô de São Paulo é automático, tem lá o condutor e ele toma algumas decisões, mas é para alertar os passageiros, é para tomar algumas atitudes que não são a condução propriamente dita, quem toma a decisão é o sistema. Seria alguma coisa parecida com isso. Para a *full automation* no nível 5, é necessário que o veículo tenha câmeras de vídeo que consigam discriminar elementos do trânsito, outros veículos, pedestres, ciclistas, crianças, animais e outros elementos móveis, sua velocidade, direção e riscos de acidentes, elementos urbanos como postes, árvores, equipamentos urbanos para que possa se balizar, evitar a colisão e atropelamento. Os trens do metrô também, como eu já comentei, são autônomos, os aviões são autônomos, porém mantêm o piloto e copiloto ali presentes, cada uma assistência e um modelo de transportes bastante seguro. Para observar no artigo, eu cito isso com a quantidade de linhas de programação de um sistema de avião, um sistema de piloto-automático e navegação automática de um avião, tem 1/3 das linhas de programação que deve ter um automóvel autônomo, ou seja, nós teremos um sistema de computador com três vezes a capacidade de linhas de programação. Teria que carregar tudo isso é bastante complexo, porque a cidade é um ambiente muito complexo. As embarcações no mar também têm piloto automático, mas sempre também tem um piloto de prontidão e no mar ainda é pior. Quando a gente chega em um Porto, ele é obrigado a trazer um piloto daquele Porto para poder fazer manobra dentro do Porto, de um de um Porto que ele está chegando a um que ele está saindo. Tem sempre o prático, o pessoal chama de prático, um piloto daquele Porto que conhece as características de tráfego daquele local e, portanto, aumenta, assim, a segurança da navegação. Bom, quais seriam os próximos passos? Iniciar um esforço para que a automação salve vidas. O freio automático já é uma realidade, a gente tem que reivindicar isso e tem que colocar na pauta dos órgãos de trânsito para que discutam isso e melhorem as condições de segurança, sobretudo dos veículos que oferecem mais energia nos processos de deslocamento, que são os caminhões e os ônibus. A gente viu recentemente um acidente lamentável que um ônibus com torcedores de futebol. Frequentemente acontecem acidentes com ônibus também, muitas vezes, pelo cansaço do motorista, muitas vezes as viagens são muito extenuantes, a

empresa quer reduzir o número de motoristas, aquela viagem acaba oferecendo um risco maior com o deslocamento. Bom, a Volvo equipa seus caminhões com uma tecnologia. Esses três vídeos que eu coloquei aqui, eu convido todos vocês a darem uma olhada além dos seus computadores. O primeiro deles mostra uma condição real, onde uma criança quase foi atropelada pelo caminhão, o caminhão parou a 20 cm dessa criança, ela saiu do ônibus escolar e cruzou a rua e o caminhão estava passando e o freio automático do caminhão foi atuado e evitou a morte desse criança. Esse sistema mostra em tempo real, quer dizer, mostra de forma real como ocorreu o funcionamento desse sistema de freio automático. Os outros dois mostram como o sistema Volvo funciona. Os caminhoneiros norte-americanos reivindicam a obrigatoriedade da implantação desses sistemas nos demais caminhões do sistema de transportes daquele país, exatamente para poder nele reduzir a quantidade de mortes, quantidade de acidentes e de sequela, aqueles profissionais do sistema de transporte de carga nos Estados Unidos. Basicamente, é isso que eu tinha para falar. Eu acho que deu para ver como é que funciona, esse primeiro vídeo vocês conseguem observar o momento em que o caminhão quase atropela criança, atravessando o sistema de freio. É fundamental que o sistema de ABS seja implantado nesses veículos, um sistema ABS reduz a distância de frenagem, mas a surpresa de identificar aquele objeto na frente da via que é uma criança, o motorista teria que interpretar aquilo, reagir e a reação do seu neurônio seria na velocidade de 1,2 m por segundo do cérebro até o pé, ele teria que tomar a decisão e mandar essa mensagem para o pé acionar o freio. Só esse *delay* foi retirado também, porque o equipamento toma a decisão de parar e realizar aquela frenagem. Isso me dá um ganho e reduz a severidade do acidente, ele para exatamente em cima e, é lógico, que vai ser desconfortável para o motorista, o cinto vai segurar o peito do motorista com pressão, porque a frenagem foi bastante forte, a gente conseguiu identificar isso no vídeo. No próximo vídeo, esse veículo da frente é um boneco. O terceiro vídeo é um pouco mais didático, mais explicativo, só que é inglês. Eu recomendo que vocês observem esses vídeos no escritório que vocês vão ter mais possibilidade de observar como funciona o sistema de freio automático. Se a gente conseguisse implantar isso nos automóveis, a eficiência seria tremenda, porque a massa dos automóveis é muito menor e, portanto, a massa sendo menor, a probabilidade de ele parar com sucesso, evitando um acidente, é muito maior. A gente consegue salvar muitas vidas para os sistemas de freios de frenagem automática. A gente tem que exigir isso da indústria automobilística e, é óbvio, que tanto na Europa, como nos Estados Unidos, o motorista tende a desabilitar esses sistemas para poder fazer a viagem ficar mais rápida. Vai ser uma outra luta também fazer com que o motorista não desabilite esse sistema durante a sua viagem. Bom, basicamente é isso. O centro de segurança do pedestre não está no pedestre, ele está fora do pedestre para o veículo. O veículo tem que mudar a postura, ou seja, o pedestre põs o pé na faixa, tem que parar o veículo, tem que parar, tem que deixar o pedestre atravessar. Essa eu acho que essa é a principal a visão que toda a sociedade tem que querer para poder resolver o problema de forma efetiva. A gente não deve aceitar o acidente. Lógico que a indústria tem uma resistência, os transportadores também têm resistência, os motoristas vão ter resistência para implantação desses sistemas, mas a gente tem que evoluir na sociedade, buscar esse tipo de tecnologia para poder garantir a vida mais humana. A gente aceitar que as pessoas morram em acidentes é muito ruim. Enfim, se eu puder ajudar, eu sou entusiasta desse assunto. Veja bem isso, estou desenvolvendo, é um trabalho de pesquisa. O senhor entusiasta por aqui para poder ajudar a aprofundar essa questão. Se alguém tiver alguma dúvida, eu fico à disposição aqui.

**Johnson DR CET** – Na realidade, não é nenhuma dúvida, nenhuma pergunta, só agradecer você, Michelle, por essa oportunidade de apresentar um técnico com esse gabarito do Edson. Agradeço ao Edson também, pela disposição de apresentar, e dizer para ele que eu tenho muito orgulho de ser representante na diretoria das empresas que têm pessoas tão capacitadas como você. Na realidade, eu conhecia já seu trabalho, mas eu acho que o teu trabalho, do teu departamento, deveria, inclusive, ser melhor divulgado para os empregados da empresa. Eu confesso que fiquei admirado com a sua capacidade didática, a sua capacidade de síntese, que eu sei que o seu trabalho é bem maior, teve que é sintetizar bastante para ele para apresentar, inclusive, tem

várias pessoas que não são da companhia e conhecer também que o teu departamento desenvolve esse projeto. Em nome de todos os empregados, eu agradeço à Câmara Temática por apresentar um colega gabaritado como esse e agradeço principalmente ao empregado Edson, fazer uma apresentação brilhante como essa. Muito obrigado a todos.

**RICHARD MELO DA SILVA** – Bom dia. Aqui na região do Itaim está sendo implantado uma nova sinalização semaforica, que é inteligente, tem um sistema de monitoramento bem focado no tráfego. Eu gostaria de saber se tem estudos de integração de sistemas que já preveem a integração com veículos autônomos, alguma coisa nesse sentido. Existe algum projeto?

**Edison Vianna** – Não, ainda não. Essa tecnologia que se pratica em São Paulo vem sendo implantada desde os anos 80, é um dos primeiros países do mundo que implantou. A gente deve ter orgulho, a gente da Secretaria da CET da cidade deve ter orgulho dessa tecnologia que é uma tecnologia bastante sofisticada. Ela está sendo utilizada, eu não tenho muitas informações, mas as informações que eu tenho eu acho que podem te ajudar a esclarecer isso. A possibilidade de você identificar veículos passando para poder tomar decisão, se dentro daquela banda do semáforo você vai dar mais tempo para aquela via ou pra outra. Antigamente era só o laço detector indutivo, é a empresa que tem a concessão, está implantando uma nova tecnologia do ponto de vista de imagens, ela tem uma câmera de vídeo, isso permite uma redundância, ou seja, você tem um laço e tem também uma imagem que vai dizer o semáforo qual é a demanda para o próximo ciclo. Ele vai decidir a partir de informações não só do laço detector, mas de imagens, contagem dos veículos, a partir dessas imagens, que chamamos de laço virtual. É esse laço virtual vai permitir contagem de veículos e tomada de decisão do sistema, traduzindo para uma linguagem que a gente já conhece. A outra parte da sua pergunta é se o sistema de comunicação entre veículos e semáforo já vai estar funcionando nessa fase, ainda não, essa é uma fase posterior. A gente ainda tem que decidir quais sistemas os veículos vão ter para serem identificados, como é que vai ser para depois fazer essa conexão do sistema V2V.

**Elio** – Edson, parabéns pela apresentação muito boa. Esperamos que realmente a tecnologia avance e nos ajuda a salvar vidas. Muito obrigado. Michelle, será que a gente podia conversar um pouquinho sobre o artigo 29 do CTB?

**Michele Perea Cavinato** – Claro, deixa só esgotar esse assunto. A gente já parte para ele, um minutinho só.

**MARIA ERMELINA BROSCH MALATESTA** – Edson, tudo bem? Parabéns, pela sua pesquisa, pelo seu empenho em fazer pós-doc, eu não tive o mesmo empenho, fiquei, parei no doutorado mesmo, mas é inevitável, ainda mais você, que é uma pessoa que fez seu mestrado voltado ao pedestre, a mobilidade a pé, que não haja algum pensamento, alguma correspondência em relação à mobilidade a pé, deixar de pensar o pedestre de maneira focada, um elemento que, porventura, atravessou na frente do caminhão e se pense no deslocamento a pé, na sua forma sistêmica, como um meio de transporte, como uma rede de transporte, assim como são consideradas as outras redes, se há possibilidade de um dia a inteligência artificial ou seja lá o que for conseguir trabalhar com esse conceito. No caso, eu imagino que as pessoas através do celular ou sei lá alguma coisa que as pessoas pudessem usar e ser reconhecidas dentro desse sistema e dessa maneira melhorar as condições de divisão do espaço e do tempo entre a mobilidade a pé e as outras formas de mobilidade motorizada, mas especificamente, por exemplo, foi feito até a pergunta sobre o tempo semaforico, não adianta se pensar sobre tempo semaforico, se nós temos uma metodologia e uma legislação que ainda continua privilegiando descaradamente o automóvel, ainda mais agora com essa resolução que criou essa figura do vermelho piscante. A metodologia que é usada para calcular o tempo de travessia, que é o espaço a ser atravessados versus uma velocidade hipotética, que não sabemos se ela corresponde à velocidade das pessoas que estão utilizando a travessia, nessa forma você vê uma possibilidade de se usar esse conceito de inteligência artificial. Eu estou dando, às vezes, até uma dica para fazer você pesquisar ou indicar para algum orientando seu pesquisar de poder mudar a

metodologia de previsão de tempo de travessia através da demanda, quantas pessoas tem, porque você reconhecer o tipo de pessoas, são crianças, e é uma travessia mais utilizada por crianças ou idosos.

**Edison Vianna** – Hoje, a gente conversou sobre esse assunto de veículos autônomos e os acidentes, sobretudo os atropelamentos, mas a mobilidade, hoje em São Paulo, aqui na CET, no departamento de pesquisa de tráfego, está sendo feito um levantamento de contagem e observação do comportamento do pedestre que a gente está observando, que é o pedestre, ele se ocupa de alguns espaços que a gente não conhecia. Isso do ponto de vista das travessias. A gente aqui também tem um simulador de tráfego, que é o da PTV, que pode ser usado para agregar segurança para o pedestre, mas ainda é um microssimulador, mas a gente tem condições, temos vários simuladores, eu estou estudando um simulador, que permite a gente fazer redes de bicicletas e redes de pedestres. A gente pode utilizar esses simuladores para fazer essas redes. Eu acho que vale a pena investir nisso. Eu acho que essa questão da inteligência artificial nele, para o pessoal pensa que o pedestre é um sujeito que sai pelado, andando pela rua, ou seja, não tem nada, não tem nenhum equipamento, ele tem, na verdade, um celular que é um computador, e esse computador emite muitas informações, quer dizer, para onde ele vai, de onde ele vem. Essas informações elas podem reunidas, nos dá indicações de quais os melhores caminhos, ele que tem que dar a solução. Lembra quando a gente desenhava? A gente desenhava os caminhos da praça nas picadas que as pessoas faziam na praça, porque ali a grama não crescia, porque as pessoas andavam por ali. A mesma coisa pode acontecer nos caminhos dos celulares. Rastreamento desses deslocamentos nessa sombra que fica nos deslocamentos dos pedestres por meio dos seus celulares e saber quais são os caminhos que a gente tem que privilegiar para eles na cidade. Com relação aos tempos, também é nessa tecnologia de câmeras de imagens de vídeo que você pode observar o comportamento do pedestre com mais detalhes e tomar decisões que a gente não tinha. Hoje a gente tem condições de fazer isso com mais detalhes, com mais precisão.

**MARIA ERMELINA BROSCH MALATESTA** – Tomara que a CET use mesmo esse rico banco de dados, porque, por enquanto, a coisa tá ruim. Posso fazer uma sugestão para vocês, para próxima pauta? A Lillian Rose faz tempo que não volta aqui para terminar de apresentar aquela pesquisa brilhante que a universidade da CET fez, em relação a justamente esse assunto que eu venho batendo na tecla, essa resolução que introduziu o vermelho piscante, porque eu me lembro que a última vez que ela apresentou os resultados, aliás, muito bons, ela ficou comentou que não estava totalmente encerrada, que eles ainda estavam tabulando os resultados da pesquisa e que em breve ela faria essa apresentação.

**Michele Perea Cavinato** – Sim. Lillian mudou de área.

**MARIA ERMELINA BROSCH MALATESTA** – Bom, eu falei Lillian Rose está certo, mas eu tenho certeza, eu já trabalhei aí, a de ter uma pessoa igualmente capaz para conduzir ou para apresentarem o progresso desse estudo e nome dela,.

**Michele Perea Cavinato** – A Ana está com todo o material que foi desenvolvido pela Lillian e eles estão dando continuidade por lá. Eu acho que assim que estiver pronta, eles retornam à Câmara, para apresentar esse finzinho.

**MARIA ERMELINA BROSCH MALATESTA** – Perfeito. Está tendo continuidade ou foi uma coisa que a Lillian saiu e o trabalho não foi tão prioritário assim, alguma coisa passou na frente? Porque se a gente for, as vezes poderiam fazer isso.

**Michele Perea Cavinato** – Eu não sei te responder, mas assim é o que eu sinto. Ana me pediu todo o material que que nós tínhamos aqui pela Câmara. Eu passei para ela e todo mundo em que pé estava, a Lillian deixou todo o material documentado também. O que me passaram é que está vindo continuidade, sim.

**MARIA ERMELINA BROSCH MALATESTA** – Está bom. Obrigada.

**Michele Perea Cavinato** – Seu Elio, a Ana está por aqui, ela vai auxiliar nesse informe. O que que o senhor pensou quando pediu essa pauta?

**Elio** – Então, é um problema recorrente dos pedestres, principalmente a polícia, que estacionam sobre a calçada e o pedestre, logicamente, não pode passar. Isso está no artigo 29, ele fala do trânsito sobre passeio ou calçada etc., seria somente permitido o tráfego de passagem, para entrar e sair de imóveis. O 29 7b disse que o pedestre deve permanecer no passeio ou na calçada, enquanto diversas situação de emergência, de perigo. Logo, esses locais devem estar livres, por consequência. A gente fala do 29 7 em que ele diz que é livre a circulação, a parada e estacionamento dos veículos de emergência. A conclusão que a gente chega daqui, exceto nos locais de pedestre, isso não está escrito, mas esses dois parágrafos que eu que coloquei antes deixa isso bem claro. Talvez fazer uma pequena discussão acerca disso. Esse é tratado na resolução 970 22 do Contran, nós estamos também pedindo para que ele deixe isso claro.

**Ana Jacob CET** – Bom dia a todos. Seu Elio, muito obrigada aqui pela sua colocação. A gente está tratando de normas estabelecidas pela legislação federal, não é algo que a autoridade municipal de trânsito que determina. A gente cumpre aquilo que está na lei federal e o Código de Trânsito Brasileiro fala realmente dessa questão de estacionamento sobre o passeio, quando em serviço de urgência, mas também nas situações de policiamento ostensivo, por exemplo, o carro da guarda, o carro da polícia parado, o policiamento ostensivo e na preservação da ordem pública, conforme as diretrizes estabelecidas no código. Neste ano, agora em julho, a gente teve uma nova lei, essa que está no informe, Lei 14599 de 19/06/23, não existe infração de circulação, parada, estacionamento relativa aos veículos destinados ao socorro ou ao incêndio, salvamento, polícia, fiscalização e operação de trânsito e ambulância, ainda que eles não estejam identificados ostensivamente nos termos da resolução 970, que dispõe sobre essas características de sinalização, iluminação, porque esses veículos precisam estar colocados em locais estratégicos, caso eles tenham que atuar em uma situação de urgência, de emergência. Em algumas situações, eles não podem nem estar identificados ostensivamente, eles precisam estar, por exemplo, em um carro de polícia, às vezes, ele não pode estar com alerta de que tem um carro de polícia ali, ele precisa estar em uma situação sem a identificação ostensiva, em outras ele precisa, sim, dessa identificação ostensiva, justamente para fazer essa ação de policiamento ostensivo, inibir eventual ação criminosa que possa acontecer nesse local. Eles não precisam só acessar ao lote, eles podem ficar estacionados nesses locais para prestar esse serviço público. Espero ter esclarecido aqui para o senhor. Se houver alguma dúvida, fico à disposição.

**Elio** – Eu concordo, com essa exceção de que não deveria ser um local do pedestre, porque é um contrassenso que o pedestre circule na área de veículo, porque a calçada está ocupada. Eu acho que não daria simplesmente para olhar somente o 29 7, está livre estacionamento. Eu acho que esse estacionamento livre deve ser entendido como onde os outros veículos não podem estacionar, por exemplo, faixa de ônibus e outros locais, exceto as áreas de pedestre, para nossa segurança. Infelizmente, eu olhar somente o artigo não é absoluto.

**Rose** – Bom dia a todos. Eu queria só queria relatar uma experiência que aconteceu comigo e que tem a ver com esse assunto, como seu Elio sempre pontua e coloca com muita razão. Eu estava uma vez lá no Itaim, perto de uma escola pública, e a viatura do policiamento estava sobre a calçada, na faixa de pedestres, pedir duas ou três vezes aos policiais que pudessem colocar um pouquinho fora da faixa, porque a hora era o horário de saída da escola. Eles me ignoraram por duas vezes. Na terceira, foram bem agressivos na resposta e eu estava esperando uma carona, nessa hora chegou, eu me dirijo ao meu carro e era a minha irmã, ela me questionou o que que eu estava falando com os policiais. Eu expliquei o que aconteceu quando nós viremos para trás, para o que eu estava explicando, eles estavam anotando, pareciam estar anotando a placa dela. A minha irmã é uma pessoa super criteriosa, ficou brava que eu arrumava encrenca que sobrava para ela. Resumindo, estou tentando resumir ao máximo, eu tive que ir até o batalhão fazer um

B.O. para que se ela fosse atuada, essa atuação fosse justificada, porque eu fiquei no local uns 20 minutos. Fui lá fazer, liguei, tem que ser pessoalmente, fomos ao batalhão pessoalmente. Perdemos a tarde toda com isso. Fiz lá a minha reclamação formal, tive que fazer por escrito. Fiz lá um croqui da situação e fui embora. Quando eu chegar em casa, eu contei para as pessoas, para minha família, o que tinha acontecido e fui ridicularizada, porque nesse país nada funciona. Passando um pouquinho, estou com o telefone e era o comandante do policiamento. Ele tinha visto o meu relato, porque eu fiz um croqui do local, mostrando a situação onde estava o PM, onde estava a viatura, onde passava as crianças da escola. Ele me ligou, eu fiquei superfeliz da pessoa ter lido o que eu escrevi, pelo menos, era o responsável pelo batalhão. Ele me perguntou o que eu queria que ele fizesse, o que eu achava que ele devia fazer. Eu respondi que eu achava que eles deviam instruir os agentes. Eu sei que a CET, pelo menos na época que eu ainda estava por aí, bem no começo, não no fim agora, se a gente falar para os agentes sobre isso, insistir, martelar, observar é difícil, mas não é só baseado na lei. A lei é uma forma, mas a lei ela não representa tudo. Eu estava ouvindo apresentação do Edson, beleza, adoro o trabalho do Edson, ele é um entusiasta, ele é um motivador, mas eu sei que quando chegar na CET a coisa muda. Esse fato que o seu Elio está pedindo é só a gente ter uma intensiva orientação, porque o comandante do policiamento me disse isso, ele orienta os policiais a não pararem nos locais que atrapalhem, ele tem livre circulação em uma emergência, é óbvio que, em uma emergência, ele passa por onde tiver que passar. Mas na rotina não. Ele estavam na rotina. Eu vejo milhares de viaturas, cada vez mais policiamento, CET, os prestadores de serviço, eles param onde eles acham que têm que parar, prerrogativa para que não estão interessados. Só pra finalizar, nesse dia, as crianças que saíram da escola ficaram brincando entre elas, porque eu estava encostadinha, ouvindo, vendo a cena, porque eu falei, “não, eu quero ver o que vai acontecer”. Eles ficavam entre eles. Era uma escola de primeiro e segundo grau ali atrás do atrás do Extra, acho que a Costa Manso, não lembro o nome, eles ficavam tirando sarro, um falando para o outro, “fala, policial, tira a viatura da faixa lá, vai lá”, se você fala um, fala para o outro. O pedestre não é um ser que transita na cidade sem ver a cidade, ele vê a cidade melhor que os outros, porque ele usa o sistema viário, que são as calçadas, lamentavelmente, precárias. Eu acho que tudo bem, tem lei federal, municipal, mas a insistente orientação que esqueça um pouco a visibilidade política, porque muitas vezes ela que se sobrepõe para o lado. Nesse caso, tinha um pare de farmácia ao lado da faixa de pedestres, com duas vagas, estava vazio. Eles estavam fazendo operação da rota escolar, estavam ali encostados, fizeram nada demais, só foram muito rudes no tratamento, mas, enfim, isso é um detalhe, o comandante do policiamento me ligou, porque ele viu o croqui que eu, em nenhum momento, me identifiquei com CET, porque eu não estava a trabalho, eu estava esperando uma carona para uma consulta médica. Ele, quando me ligou, perguntou onde eu trabalho e começou a querer saber. Não sei se isso contribuiu ou não, mas de qualquer maneira ele se comprometeu, na época, em orientar. Eu acho que a gente poderia fazer isso também. O pedestre não tem praticamente nada na cidade. Desculpem, o cuidado com ele agora, que eu estou fora, que eu ando muito, eu vejo que cada vez pior, colocarem de novo as braçadeiras lá nas colunas, “pedestre, aguarde verde, agora, aperte o botão”, quer dizer, tudo para eles segundo plano. Enquanto a gente não mudar um pouco da leitura, vamos tentar instruir um pouco mais, sensibilizar os nossos agentes para que eles vejam as pessoas, não só os carros, porque eles são focados no carro, eu sei disso, eu vivenciei isso. Uma orientação pode melhorar, sim.

**Michele Perea Cavinato** – Obrigada, Rose. Só destacando uma coisa, vim da operação e a gente sempre teve a orientação de nunca parar em zebração, nunca parar em calçada. Eu acho que a CET cumpre essa parte com os operadores muito bem. Policiamento é muito complicado, nós chegamos para eles, realmente acho difícil.

**Johnson DR CET** – Os nossos agentes recebem a orientação que, mesmo em situação de emergência, ele não deve parar e impedir a circulação de pedestre. Quando há uma interrupção da circulação de pedestre, pelo menos quando também estava em campo, a gente prioriza uma

espécie de canalização para que o pedestre circulasse, sendo sempre priorizado o meio de transportes mais vulnerável. É essa orientação que nós, como os agentes de trânsito, temos e a polícia militar também tem essa orientação. Mas é difícil também controlar 90.000 homens, mesmo que o comando deu uma orientação, é muito difícil que toda a polícia militar obedeça a essa orientação. O que o doutor Elio colocou em relação ao pedestre, eu acho que a gente consegue até uma interpretação dessa forma, conjugando esse artigo com o artigo primeiro do código, que fala que toda ação deve priorizar a vida. Só pra deixar claro, repetindo, nós da CET recebemos essa orientação. Pode ocorrer um desvio de conduta de algum colega? Pode, mas a orientação é para não impedir a circulação de pedestres. Obrigado.

**Ana Jacob CET** – Existem duas coisas. Uma é o regramento, o que está estabelecido, há a possibilidade de estacionamento. Outra seria um abuso de poder em relação a isso. Há uma interrupção completa, uma situação de ridicularização como Rose disse, você tem entrado em uma conduta pessoal do agente que merece a responsabilização na forma devida, conforme se agente for a polícia ou for um agente nosso de trânsito etc. Agora, a possibilidade existe, o que não pode ter é justamente esse abuso.

**Elio** – Com licença, nós falamos com o secretário que já saiu, ele falou de verificar o cruzamento elevado de ser feito na Vital Brasil, Rua Camargo e a Pirajussara, não sei se foi verificado essa possibilidade para a próxima reunião nossa.

**Michele Perea Cavinato** – Eu não tenho essa informação, mas eu vou atrás.

**Elio** – Ele estava falando de fazer travessias elevadas e cruzamentos elevados e nós temos a situação junto do metrô Butantã, na Vital Brasil, de muita circulação de pedestre, porque os ônibus deixam as pessoas na calçada e não dentro do terminal. Era pra fazer cruzamento elevado da Vital Brasil com a Rua Camargo e com a rua Pirajussara.

**Michele Perea Cavinato** – Sabe que essa é uma pauta que entraria nessa reunião, estava até conversando com a Telma do GST, que cuida desse assunto, e nós decidimos deixar pra próxima. Para a próxima já está colocado isso, várias travessias elevadas têm sido implantadas e trazendo resultados muito bons, resultados de segurança muito bons.

**RICHARD MELO DA SILVA** – Eu queria fazer um comentário também relacionado um pouco à pergunta que eu fiz anteriormente. É a questão da falta de sinalização semafórica para pedestres aqui na região do Itaim Bibi, Em alguns casos, as ruas têm fluxo único, sentido único de direção. Mesmo assim, não tem sinalização semafórica parece, não consegue saber que horas vai passar. Como está sendo modernizado toda a sinalização, eu gostaria de propor para a próxima reunião a discussão sobre esse tema, situação semafórica dos pedestres.

**Michele Perea Cavinato** – Está ótimo. Bom, tem duas sugestões anotadas para a próxima reunião, duas pautas. Vamos levar isso para as áreas, ver se elas podem apresentar. Eu acho que é isso. Agradeço a todos, agradeço a participação. Boa tarde.

Todos se despedem.