

USO DO CELULAR AO VOLANTE E CARONA ORGANIZADA: UM ESTUDO NATURALÍSTICO

Eduardo Cesar Amancio
Roberta Vieira Branquinho
José Gustavo Venâncio da Silva Ramos
Paula Tatiany Mendes Lopes

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

Jorge Tiago Bastos

Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano

Tatiana Maria Cecy Gadda

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

RESUMO

Aplicativos de carona organizada conectam condutores e passageiros que viajam nas mesmas direções e mesmos horários, com o intuito de dividirem os custos com a viagem. O estudo analisou a frequência e duração conforme o tipo de uso do celular por condutores usuários de aplicativo de carona organizada. Foram monitorados três condutores que já utilizavam o aplicativo, por meio de um veículo instrumentado. Os resultados demonstraram que dois dos três condutores apresentaram maior uso do celular quando não estavam em situação de carona. O tipo de uso do celular teve durações mais expressivas nas situações “vendo/rolando” e “segurando”, ambos em situação de não carona, já em situação de carona observou-se valores mais expressivos nos tipos “vendo/rolando” e “uso no suporte”. A partir dos resultados foi possível concluir que o uso de aparelhos celulares se altera conforme a situação de carona ou não carona, sugerindo que o uso é em menor duração e frequência no primeiro caso, e associado a tipos de uso que demandam um desvio atenção relativamente menor.

Palavras-chave: Uso do celular, Carona organizada, Distração, Segurança viária.

ABSTRACT

Organized carpooling apps connect drivers and passengers travelling in the same directions and at the same times, in order to share travel costs. The study analyzed the frequency and duration according to the type of cell phone use by drivers who use organized carpooling application. Three drivers who were already using the application were monitored, using instrumented vehicles. The results showed that two of the three main drivers use the cell phone when they were not carpooling. The type of use of the cell phone had more expressive durations in the situations "seeing / rolling" and "holding", both in a situation of not carpooling, already in a situation of riding, the most expressive values were observed in the types "seeing / rolling" and "holder use". Based on the results, it was possible to observe that the use of cell phone changes according to the situation of carpooling or not carpooling, suggesting that the use is shorter and less frequent in the first case, and associated to types of use that demand relatively shorter diversion of attention.

Keywords: Cell phone use, Organized carpooling, Distraction, Road safety.

1. INTRODUÇÃO

Uma grande parte das mortes diárias do planeta são devido os acidentes de trânsito. Em 2018 o número de mortes no trânsito no Brasil ultrapassou 32 mil (Ministério da Saúde, 2018). De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde 1,35 milhão de pessoas perdem suas vidas no trânsito por ano no mundo, sendo no Brasil, a segunda principal causa de óbito, e a primeira, quando considerada a faixa etária dos 5 aos 39 anos. Os acidentes de trânsito causam um impacto econômico de grande envergadura, uma vez que esta é a primeira causa de morte na população economicamente mais produtiva (Colichio e Passos, 2010; Moreira *et al.*, 2018; Jesus *et al.*, 2017; OPAS, 2019).

O comportamento do condutor é o fator mais importante na ocorrência de acidentes. Estima-se que erros e infrações às leis de trânsito sejam responsáveis por cerca de 90% das ocorrências (AUSTROADS, 1994; GAO, 2003; Hoffman, 2005; Bottesini e Nodari, 2011). Nesse contexto,

a distração é o principal agente causador de erros durante a tarefa de condução, e o uso do telefone celular ao volante representa uma preocupação crescente para a segurança no trânsito. Condutores que utilizam aparelhos de celular enquanto dirigem têm cerca de 4 vezes mais chances de estarem envolvidos em um acidente (Drews, Pasupathi e Strayer, 2008; Isa *et al.*, 2012; Hornsman e Conniss, 2015; OPAS, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (ABRAMET), o uso de celular ao volante é a terceira maior causa de morte no trânsito no Brasil, perdendo apenas para o excesso de velocidade e condutores embriagados. Um estudo realizado pelo Centro de Experimentação e Segurança Viária (CESVI) revelou que alguns condutores chegam a ficar entre 4 e 5 segundos sem prestar atenção na via enquanto manuseiam o celular. Segundo o estudo, se o condutor estiver trafegando a uma velocidade de 80 km/h, esse tempo percorrido equivale a uma distância de 12 carros populares enfileirados com os olhos desatentos.

Analistas do *Digital Market Outlook* da *Statista* apresentaram que o tempo médio do uso diário dos celulares aumentou substancialmente nos últimos anos. O usuário em 2016 passava quase 5 horas por dia navegando, mais do que o dobro do tempo em 2012. Esse tempo de permanência nos celulares acontece concomitantemente com várias tarefas, entre elas a condução. O advento de redes de internet móvel e dispositivos GPS nos celulares permitiu o acesso a grandes quantidades de dados durante este momento. Dentre os usos pelos condutores de veículos, as atividades que mais se destacam são: o uso de ferramentas de localização, atividades comerciais, comunicação, registros fotográficos, compartilhamento de caronas etc. (Reades *et al.*, 2007; González *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2009; Calabrese *et al.*, 2013).

Drews, Pasupathi e Strayer (2008) realizaram uma pesquisa com 96 condutores em um simulador de direção e analisaram as consequências de conversas do condutor com passageiros e do uso do telefone celular. Os pesquisadores concluíram que as conversas ao celular afetaram a dirigibilidade e a atenção no trânsito, pois diminuiu o campo de visão do condutor, pois este tendeu a fixar o olhar em um ponto à frente enquanto falava ao telefone.

Gomes *et al.* (2013) aplicaram um questionário guiado a uma amostra de 130 condutores na Universidade de Brasília, com idades entre 20 e 25 anos. Os autores concluíram que os condutores têm a consciência de que o uso do celular no trânsito representa riscos à segurança, porém, ainda assim, utilizam o aparelho concomitantemente à tarefa de direção, pois desconsideraram a possibilidade de alguma ocorrência grave.

A hipótese prevista no inciso V, do artigo 252, Lei Federal nº 13.281, de 2016, caracteriza como infração gravíssima a situação em que o condutor está segurando ou manuseando o telefone celular. Com a legislação pertinente, o uso dos benefícios do aparelho do celular é permitido ao condutor caso não haja a necessidade de segurar ou mexer no dispositivo com as mãos, permitindo que o condutor mantenha a atenção na pista, como viva-voz e *bluetooth* (dispositivos *hands-free*). Algumas atividades como escrever mensagem de texto, discar, digitar um endereço ou atender chamadas, podem resultar em um processo de aumento do tempo de ação e reação do condutor e em um maior nível de distração (Bervique *et al.* 2007; Christoph *et al.*, 2013). Porém, dentre as atividades relacionadas ao uso do celular por condutores, as que requerem o manuseio do aparelho (atividades manuais-visuais) não são as únicas que afetam a capacidade cognitiva do condutor. Zhang *et al.* (2019) em seu estudo naturalístico concluiu que o uso do celular por dispositivos *hands-free* influenciou negativamente no nível de

concentração do condutor tanto quanto tarefas em que estes utilizaram pelo menos uma das mãos, ou olharam para a tela do celular por um período de tempo, como digitar, discar, falar e ouvir.

É percebido que as diferentes metodologias tendem a gerar diferentes resultados. Como no Brasil, ainda não foram desenvolvidas pesquisas com veículos instrumentados nos moldes de estudos naturalísticos de segurança viária (ENDS) com enfoque nos impactos do uso do telefone celular, o tema abordado se torna mais relevante. Ademais, ENDS permitem captar o comportamento do condutor durante toda a duração da viagem, armazenando dados do condutor, do veículo e do ambiente-viário, por meio de equipamentos e sem controle experimental (Van Schagen e Sagberg, 2012). Ao contrário de outras metodologias, ENDS não se limitam à consequência de acidentes, mas conseguem capturar toda a cadeia de eventos que leva à potenciais acidentes, o comportamento do condutor em situações adversas, assim como as características da via nessas situações (Dozza e Gonzalez, 2012).

Com a popularização do uso do celular, sendo utilizados inclusive para atividades profissionais que integrem condução e o uso dos aplicativos de carona, a pesquisa se torna mais relevante. A carência de estudos que investiguem essa relação compromete o conhecimento sobre o real impacto dessa atividade no contexto da acidentalidade viária.

Na busca em contribuir para o debate da segurança viária no Brasil, a pesquisa formulou a seguinte pergunta: “Há influência da carona organizada na frequência, duração e tipo de uso do aparelho celular ao volante?”. Além de responder a essa pergunta de pesquisa, o objetivo desse estudo é testar o método escolhido (estudo naturalístico de segurança viária) através de um estudo piloto com um protótipo de mínimo valor, para futuramente expandir a amostra e torná-la mais representativa

2. METODOLOGIA

2.1. Estudo naturalístico de segurança viária (ENDS)

A metodologia empregada na pesquisa foi de um estudo naturalístico de direção, conduzido pela Universidade Federal do Paraná e Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em parceria com o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV). É o primeiro estudo naturalístico realizado no Brasil. Na Tabela 1 são apresentados os equipamentos utilizados para construção da plataforma de coleta de dados naturalísticos (PCDN).

Tabela 1: Equipamentos utilizados

Equipamento	Descrição
Câmeras	Um total de três câmeras capturam imagens externas e internas do veículo (ambiente circundante e comportamento do condutor).
GPS	Informações de coordenadas de posicionamento do veículo são coletadas de segundo a segundo.
Computador	Armazena todas informações coletadas pelos outros dispositivos.
Inversor de voltagem	Converte a corrente do isqueiro do veículo para alimentação dos outros dispositivos.

A instrumentação do veículo foi feita com um valor total de cerca de R\$ 3.800,00, sob um princípio de um protótipo de mínimo valor, ou *minimum value prototype* (MVPr), de modo a possibilitar sua utilização em maior escala e a custos reduzidos. Uma amostra de 3 condutores com idades de 31, 38 e 20 anos, e tempo de carteira nacional de habilitação de 10 anos para o

primeiro e 1 ano para os demais. Dos três indivíduos, dois são do sexo masculino e um do feminino. Todos condutores utilizam um aplicativo de carona organizada regularmente. Os veículos foram instrumentados com as câmeras da maneira que representada na Figura 1

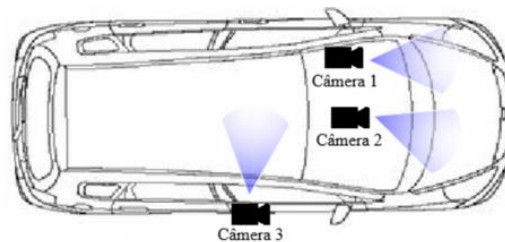


Figura 1: Posicionamento das câmeras
Fonte: Amancio, Gadda e Bastos (2019)

Como pode ser visto na Tabela 1 e Figura 1, os equipamentos instalados coletavam informações simultâneas e integradas. As câmeras 1 e 2 capturavam imagens externas esquerdas e diretas, respectivamente. Já a câmera 3 capturava imagens do condutor, pedais, volante e painel. O experimento ocorreu durante 33 dias, compreendendo os dias de 24 de agosto de 2019 a 30 de setembro de 2019. Cada condutor participou da pesquisa por 13, 12 e 8 dias, respectivamente.

2.2. Uso do celular

Todos os dados de uso do celular foram coletados a partir da análise dos dados de vídeo da câmera 3. Para se definir o momento de início de cada uso do celular, primeiramente foram definidos os tipos de uso visuais-manuais constatados nos vídeos. Na Tabela 2 estão apresentados os tipos de uso, a descrição deste e os critérios utilizados para defini-los.

Tabela 2: Descrição e critérios dos tipos de uso do celular

Tipo de uso	Descrição/critério
Digitando	Clica na tela com uma ou com as duas mãos várias vezes seguidamente.
Falando/ouvindo	Utiliza o celular para chamadas ou áudios.
Segurando	Mantém o celular na mão, mas o olhar está em outra direção.
Uso no suporte	Uso do aparelho em suporte fixado no painel.
Vendo/rolando	Mantém contato visual com o celular. Pode clicar ou não
Outro	Lanterna, troca de lugar do celular etc.

O “uso no suporte” foi assim definido pois o posicionamento da câmera utilizada no estudo não permitiu a identificação do tipo de uso que o condutor realizava nos momentos em que o aparelho celular estava fixado no suporte. No momento em que foi constatado movimento da mão do condutor em direção ao aparelho celular, foi definido o início do tempo de uso, quando o condutor desviou o olhar do celular, se considerou fim do uso. Foi considerado como fim da atividade do “uso no suporte” o momento em que o condutor retira a mão do aparelho. Com os momentos de início e fim de cada uso, calculou-se as durações pela diferença entre eles.

Após definir os tipos de uso (vendo/rolando, segurando, falando/ouvindo, digitando, uso no suporte), levantou-se a duração de cada um destes usos para cada situação de carona (com e sem carona). Todas as menções à palavra “carona” ao longo do texto irão se referir à carona organizada. Para determinação da duração de cada uso do celular em cada situação de carona considerou-se apenas os tempos válidos de viagem, ou seja, os momentos em que o condutor estava de fato conduzindo o veículo. Foram considerados como tempos não válidos de condução situações em que o veículo estava estacionado ou sem a presença do condutor,

momentos em que houve falha na gravação dos arquivos de vídeo ou GPS, e ainda a primeira viagem de cada condutor, de modo a excluir o período em que este estava se habituando à condução com a PCDN. Dessa forma, tem-se a proporção de cada tipo de uso em relação ao tempo total de uso para cada condutor.

Outro parâmetro analisado foi a frequência de uso. A unidade utilizada para mensurar essa variável foi número de usos a cada 5 min. A Equação 1 foi aplicada para cada um dos condutores e para cada uma das situações de carona:

$$F = \frac{N_{usos} \cdot 5 \cdot 60}{T_{total}} \quad (1)$$

em que F : frequência de uso do celular [número de usos/5 min];
 N_{usos} : número de usos iniciados na respectiva situação de carona;
 T_{total} : tempo total de direção em cada situação de carona [s].

Tal dado foi utilizado com intuito de se observar se há maior frequência de uso com ou sem carona. Foram também calculadas a relação entre o tempo de uso do celular e o tempo de direção em cada situação de carona, segundo a Equação 2.

$$T_{rel} = \frac{T_{cell}}{T_{total}} \quad (2)$$

em que T_{rel} : tempo relativo de uso do celular em relação ao tempo total de direção [s];
 T_{cell} : tempo de uso do celular em cada situação de carona [s];
 T_{total} : tempo total de direção em cada situação de carona [s].

Estes dados foram utilizados para observar se há predomínio de uso do telefone celular em determinada situação de carona. Ressalta-se que foram monitoradas as velocidades dos condutores a cada segundo, sendo assim, um uso iniciado em uma determinada situação de carona pode ter passado para outro, sendo cada segundo de uso contabilizado para cada situação específica.

Também calculou-se o tempo médio de uso do celular em cada categoria de uso. O cálculo realizado para esse parâmetro consta na equação 3. Esse parâmetro foi utilizado com intuito de analisar as diferenças referentes aos tempos de uso para cada tipo considerado na pesquisa.

$$T_{uso} = \frac{T_{total\ por\ uso}}{N_{usos}} \quad (3)$$

em que T_{uso} : tempo de uso do celular separado conforme os tipos de uso [s/uso];
 $T_{total\ por\ uso}$: tempo total de uso do celular em um determinado tipo de uso [s];
 N_{usos} : número de usos por cada tipo de uso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico da Figura 2 contém a duração de uso do celular de cada condutor nas situações com e sem carona. Como apresentado no gráfico da Figura 2, a maioria do tempo de uso do celular ocorreu em momentos em que os condutores não estavam com carona. As barras da categoria “Total” mostram que os condutores utilizaram o celular cerca de três vezes mais quando não estavam com carona do que quando estavam.

O condutor B revelou-se como uma exceção nessa análise, pois nos 795 segundos em que ele utilizou o celular, 538 segundos (68% do tempo) foram em momentos em que este estava com carona no veículo. A exceção encontrada pode ser explicada através do gráfico da Figura 3, onde analisou-se a duração total das viagens com e sem uso do celular. Apresenta-se o resultado do processo com os tempos separados entre com carona e sem carona.

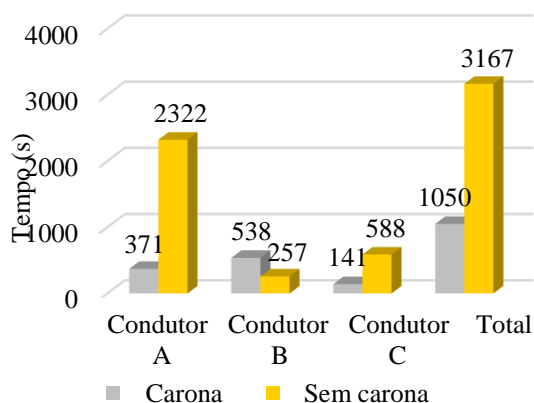


Figura 2: Duração total de uso do celular

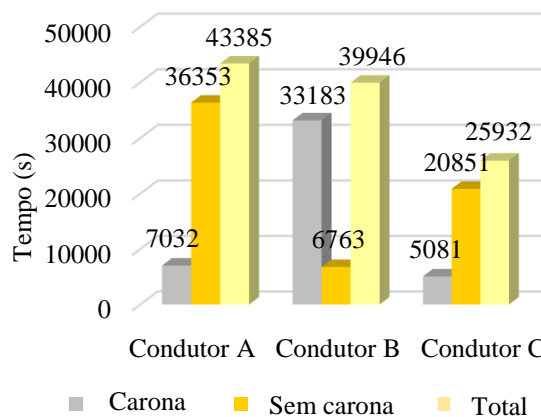


Figura 3: Duração total das viagens

De acordo com os dados do gráfico da Figura 3, do total de tempo monitorado, os condutores A e C apresentaram a maioria do tempo em situação sem carona (84% e 80% respectivamente), enquanto o condutor B apresentou a maior parte do tempo em situação com carona (83%). Logo, analisar o tempo total de uso do celular nas situações com e sem carona (Figura 2) não permite uma análise concreta da situação. Para isso, calculou-se a porcentagem de tempo de uso do celular com relação ao tempo total de viagem com e sem carona.

A partir da análise dos dados da Tabela 3, o condutor B foi o que menos utilizou o celular, quando levado em conta a duração total da viagem realizada, seja ela com ou sem carona. De acordo com os dados, este condutor utilizou o celular em 1,62% do tempo total de condução na situação com carona, e 3,80% do tempo sem carona. Todos condutores apresentaram uma redução do percentual de uso do celular em relação ao tempo de condução da situação sem carona do que com carona. O condutor A foi o que mais utilizou o celular, 5,28% e 6,39% nas situações com e sem carona respectivamente. O condutor C por sua vez, utilizou o celular 2,78% e 2,82% do tempo total de condução nas situações com e sem carona respectivamente.

Tabela 3: Percentual de tempo de uso do celular

	Tempo de uso do celular (%)	
	Com carona	Sem carona
Condutor A	5,28	6,39
Condutor B	1,62	3,80
Condutor C	2,78	2,82

Também foi analisada a frequência de uso do celular, com os dados de número de *usos*, que seriam os momentos em que o condutor segura o celular com a mão para qualquer um dos usos definidos. O gráfico da Figura 4 apresenta os valores totais de usos de cada condutor. O número de usos dos condutores A e C, apesar de numericamente diferentes, apresentaram o mesmo

comportamento: a maioria dos usos ocorreram nas situações sem carona (88% e 80%, respectivamente). Já o condutor B apresentou um número maior de usos nas situações com carona (62%). Isso pode ser explicado novamente pelo tempo de uso desse condutor na situação com carona, que foi consideravelmente maior do que na situação sem carona.

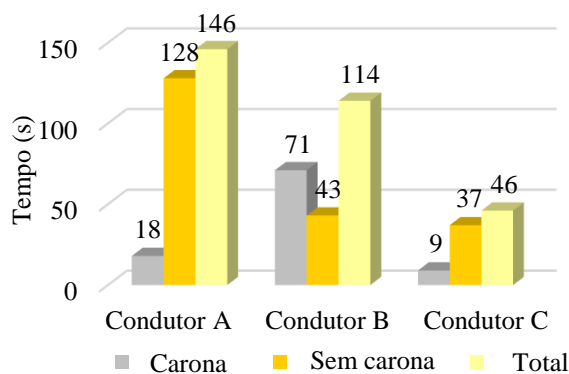


Figura 4: Usos para cada condutor

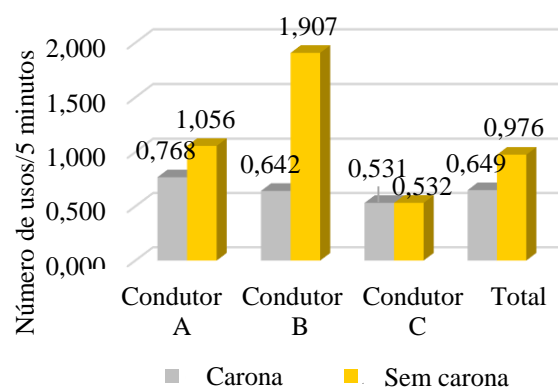


Figura 5: Frequência de usos

A partir do número total de usos calculou-se a frequência de uso a cada cinco minutos. Para isso, dividiu-se o número total de usos pelo número de intervalos de cinco minutos do tempo de total de condução em cada situação de carona. Os resultados são apresentados no gráfico da Figura 5. No gráfico da Figura 6 é apresentado o resultado desse processo para o condutor A, o gráfico da Figura 7 apresenta os resultados para o condutor B, e por fim, a Figura 8 é referente aos dados do condutor C.

De acordo com os dados da Figura 5, o condutor C apresentou praticamente a mesma frequência de uso do celular nas situações com e sem carona (aproximadamente 0,530 usos/5 minutos). O condutor A por sua vez, apresentou um aumento na frequência de uso do celular nas situações sem carona (de 0,768 para 1,056 usos/5 minutos), assim como o condutor B (de 0,642 para 1,907 usos/5 minutos). Este último apresentou uma variação muito maior, com um número de usos por 5 minutos cerca de três vezes maior do que na situação sem carona.

O dado de frequência de uso do celular a cada 5 minutos de todos os condutores foi representado pelas barras nomeadas como “Total” na Figura 4. Pode ser percebido uma tendência de diminuição da frequência do uso do celular para as viagens com carona. Também se analisou a distribuição dos tipos de uso do celular (conforme consta na Tabela 1) com relação as situações com e sem carona de cada condutor. O condutor A, na Figura 6, apresenta homogeneidade na proporção de cada uso em relação a situação com e sem carona. Os usos predominantes são “vendo/rolando”, “segurando” e “falando/ouvindo” nessa ordem para ambas situações referentes à carona.

No gráfico da Figura 7, o uso predominante deste condutor varia de acordo com a situação de carona. Para as situações com carona os usos mais frequentes são “uso no suporte”, “falando/ouvindo” e “vendo/rolando”, respectivamente. Já nas situações sem carona os usos mais frequentes são “falando/ouvindo”, seguido de “uso no suporte” e “segurando”. Os outros usos apresentaram valores menos significativos. De acordo com o gráfico da Figura 8, o condutor C apresentou poucos tipos de uso nas viagens. Nas viagens com carona o uso predominante foi “vendo/rolando” seguido de “digitando”. E na categoria sem carona a

somatória dos dois usos “falando/ouvindo” conquistam o segundo lugar no tempo total de uso. Os usos “segurando, uso no suporte e outro” não tiveram registros.

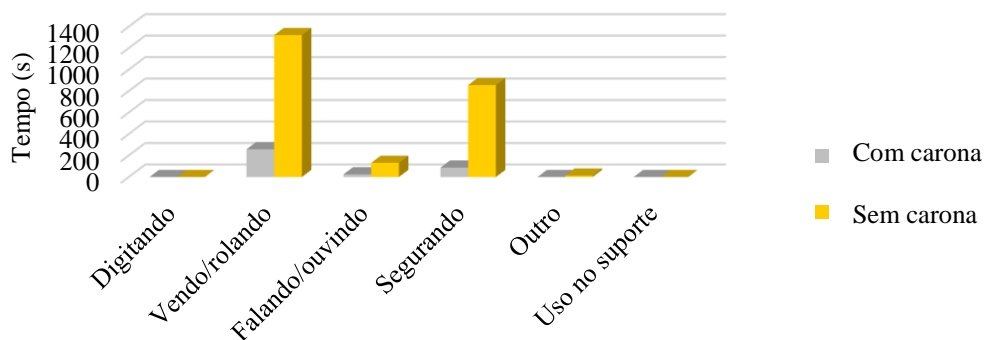


Figura 6: Tipos de uso do celular pelo Condutor A

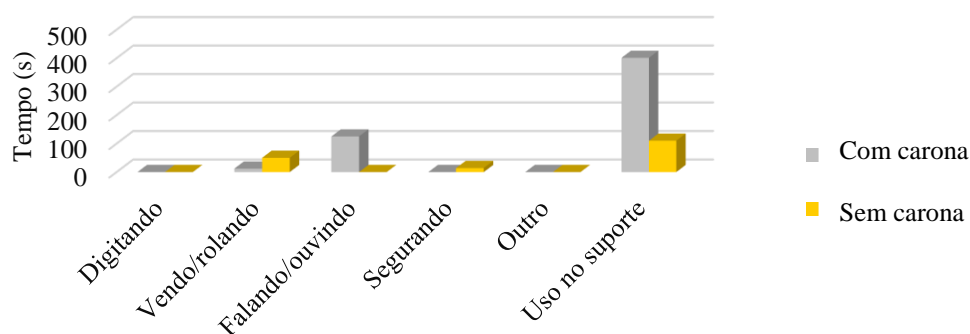


Figura 7: Tipos de uso do celular pelo condutor B

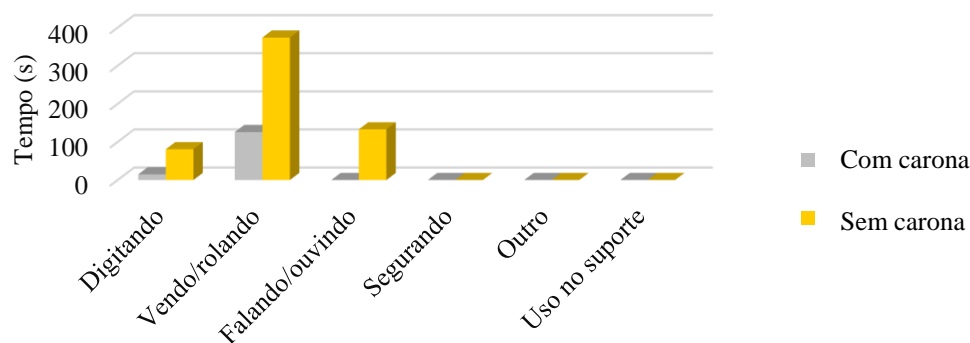


Figura 8: Tipos de uso do celular pelo condutor C

O gráfico da Figura 9 apresenta um resumo dos dados de tipo de uso do celular de todos os condutores. Na situação com carona, o tipo de uso mais comum encontrado no experimento foi “uso no suporte” seguido de “vendo/rolando” e “falando/ouvindo” com um total de 401, 396 e 150 segundos, respectivamente. Já na situação sem carona o uso mais comum foi o “vendo/rolando” seguido de “segurando” e “falando/ouvindo”, com 1.745, 870 e 265 segundos, respectivamente. Percebe-se que os usos “vendo/rolando” e “segurando” apresentam uma ocorrência relativamente maior com relação aos outros, exceto nos momentos em que o uso, “uso no suporte”, está presente. A preponderância do “uso no suporte” na situação com carona, pode ser explicada pois esta facilita a operação do celular de modo a permitir também uma comunicação do condutor com o carona.

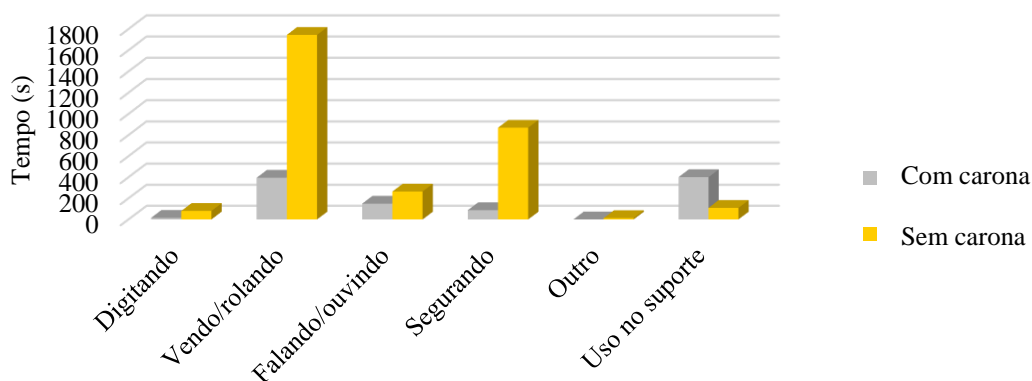


Figura 9: Tempo de duração por tipos de uso do celular para todos condutores

A Figura 10 apresenta o tempo médio de duração do uso do celular em cada tipo de uso denominado para esta pesquisa. Como pode ser visto, os usos que apresentaram maiores durações médias por uso em ordem decrescente foram “falando/ouvindo”, “segurando” e “digitando”. Já os que apresentaram as menores durações em ordem crescente foram “uso no suporte”, seguido de “outro” e “vendo/rolando”. A maioria dos tipos de uso tiveram uma duração menor na situação sem carona, com exceção do uso “digitando” e “outro”.

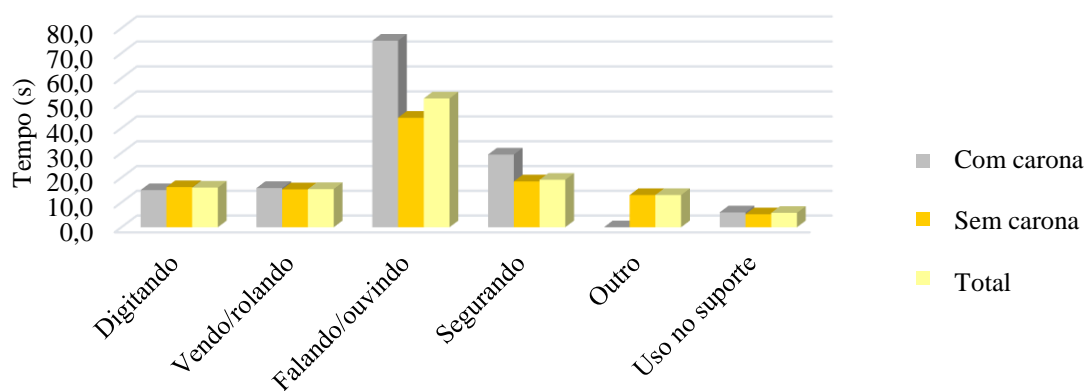


Figura 10: Tempo médio de duração do uso do celular por tipo de uso

Como os condutores passam mais tempo sem usar o celular nas situações com carona, nos momentos em que estes fazem uso eles podem tender a realizar atividades mais longas no celular em cada uso. A categoria “digitando” apresentou-se como exceção por apresentar tempo maior de uso na situação sem carona. Fazendo um paralelo entre o gráfico da Figura 9 e da Figura 10 é possível perceber que os usos mais frequentes na situação sem carona (“vendo/rolando”, “segurando” e “falando/ouvindo”) foram os que apresentaram os maiores tempos de uso por (44,2, 18,5 e 16,2 segundos por uso, respectivamente).

Em paralelo, os dois usos mais frequentes na situação com carona (“uso no suporte” e “vendo/rolando”) apresentaram baixos tempos de uso (6 e 15,8 segundos, respectivamente). Isso pode representar um padrão de comportamento que também sofre influência da carona. Os condutores tenderam a realizar tarefas que dispenderam menores tempos de envolvimento com o celular quando estavam com carona. Em contrapartida, nos momentos que estavam sem carona realizaram tarefas mais longas.

Essa preferência dos condutores pela interação com o passageiro ao invés do celular foi constatada também por Drews, Pasupathi e Strayer (2008). No estudo, os autores concluíram que isso ocorre devido os condutores mostrarem menores controles da direção quando conversavam ao celular do que quando interagem com os passageiros. Sugeriu-se que essa diferença era percebida inconscientemente pelos participantes, e resultava em usos menores e menos constantes do celular pelo condutor. Rajesh *et al.* (2016) chegaram em conclusões similares quando seus resultados mostraram que, na medida que os condutores percebem o risco, ou o aumento dele, o uso do celular e de outras tarefas secundárias tende a diminuir.

4. CONCLUSÕES

A carona permite o compartilhamento de um percurso total ou trechos deste, de um determinado condutor com outras pessoas sendo carona. Esse compartilhamento de rotas através de caronas pode ser feito através de aplicativos de carona organizada. O presente estudo investigou a relação entre a presença da carona organizada nessas viagens compartilhadas, com o uso de aparelhos celulares por parte dos condutores. Os resultados encontrados e as análises feitas nessa pesquisa mostraram que o uso de aparelhos celulares por condutores de aplicativos de carona organizada pode sofrer alterações com relação à existência de carona no veículo.

Em relação aos quesitos analisados (duração, frequência e tipo de uso do celular) os condutores apresentaram diferenças nos padrões de comportamento nas viagens com e sem carona organizada. A análise referente à duração do tempo de uso do celular pelos condutores se mostrou mais eficaz quando avaliado o tempo relativo de uso do celular com relação ao tempo total de condução em cada situação de carona. Além disso, os resultados encontrados sugerem também que o condutor tende a diminuir o tempo de uso do celular quando está em situação de carona organizada.

Com relação à frequência de uso do telefone, também foi observado atitudes mais prudentes por parte dos condutores quando estavam dirigindo com carona. O participante que utilizou o suporte para aparelho celular no veículo apresentou menores taxas de frequência de uso a cada 5 minutos. A possibilidade de manter a atenção na tela do celular sem manuseá-lo, pode ter influenciado nessa menor frequência de uso. A existência de carona também exerceu influência no tipo de uso do celular por parte dos condutores.

Os tipos de uso preponderantes se alteraram de acordo com a situação de carona. Em viagens com carona os condutores utilizaram mais o celular no suporte e em segundo lugar para ver e rolar seguido de falar e ouvir. Já quando as viagens não eram acompanhadas de carona organizada os usos mais frequentes foram “vendo/rolando”, “segurando” e “falando/ouvindo”. Percebeu-se que a mudança dos tipos de uso nas situações de carona dependeu da natureza do uso quanto a possibilidade de comunicação paralela com o passageiro. Baseado nas diferenças dos tempos dos diferentes usos do celular, os dados mostraram que nas situações com carona organizada o condutor tende a fazer uso do celular da forma que permita uma eventual comunicação com o outro passageiro de maneira simultânea (uso no suporte e vendo/rolando).

A partir da análise dos dados do condutor B pode-se inferir que quando há a existência de uso no suporte esse uso se sobressai aos demais. Possivelmente por questões de facilidade de uso e menor interferência no manuseio de elementos e dispositivos referentes à tarefa de condução.

Os tipos de uso tendem a demandar diferentes tempos médios de manuseio do celular. Essa diferença de tempo de envolvimento com o aparelho pode influenciar na escolha do modo de uso do telefone para cada situação de carona. De modo geral, os resultados mostraram que os condutores na situação com carona organizada utilizaram mais o celular para os tipos de uso mais “rápidos”, do que nas situações sem carona organizada.

De forma geral o tipo de uso mais frequente, sem considerar as situações de carona, foi o “vendo/rolando”. Esse uso também apresentou um dos menores tempos de uso. Tarefas que exigem maior envolvimento com o celular, como “falar e ouvir” apresentaram baixas ocorrência no experimento. Independentemente da situação de carona, o uso do celular por condutores é uma tarefa secundária à tarefa de condução.

O tamanho da amostra mostrou-se importante para as análises propostas nesse estudo. Apesar de que, os comportamentos dos indivíduos participantes da pesquisa apresentaram tendências relativamente semelhantes. Análises com um maior número de dados do que os utilizados nesse estudo, provavelmente irão apresentar resultados com uma tendência mais explícita com relação a certos padrões de comportamento.

Os métodos empregados para a construção da plataforma de coleta de dados naturalísticos também influenciaram nos resultados do estudo. Nessa pesquisa, o posicionamento da câmera interna apresentou-se como determinante na análise dos tipos de uso do celular pelos condutores. Para análises futuras sugere-se a aplicação da metodologia para outros grupos de condutores e para outras variáveis (regime de tráfego, hierarquia viária, densidade de usuários na via).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento obtido na Chamada MCTIC/CNPq N° 28/2018 - Universal/Faixa A - Até R\$ 30.000,00, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida a dois dos autores, e ao Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) pelo apoio financeiro complementar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amancio, E. C.; T. M. C. Gadda e J. T. Bastos (2019) Análise da influência de elementos do ambiente urbano no comportamento do condutor. *In: XIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes ANPET*, 2019 Anais. Balneário Camboriú.
- Associação Brasileira de Medicina de Tráfego. *Abramet e Conselho Federal de Medicina apoiam o Movimento Maio amarelo*. Disponível em: <https://www.abramet.com.br/noticias/abramet-cfm-maioamarelo/> Acesso em: 01 de dezembro de 2019.
- Austroads. *Road safety audit*. Austroads National Office, Australia, 1994.103p.
- Bottesini, G. e C. T. Nodari (2011) Influência de medidas de segurança de trânsito no comportamento dos motoristas. *Transportes*, v. 19, n. 1, p. 77-86.
- BRASIL. Lei nº 13.281, de 4 de maio de 2016. *Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), e a Lei nº 13.146, de 6 de julho 2015*. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de maio 2016
- Calabrese, F.; M. Diao; G. D. Lorenzo; J. Ferreira Jr. e C. Ratti (2013) Understanding individual mobility patterns from urban sensing data: a mobile phone trace example. *Transportation Research Part C*, v.26, p. 301-313.
- Colicchio, D.; Passos, A., D., C. (2010) Comportamento no trânsito entre estudantes de medicina. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, v. 56, n. 5. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010442302010000500013&lng=en&nrm=iso . Acesso em 19 de novembro de 2019.
- Departamento de Trânsito do Paraná (2019) Disponível em: <http://www.detrans.pr.gov.br/>. Acesso em: 01 de dezembro de 2019.
- Dozza, M.; Gonzalez, N. P (2012) Recognizing Safetycritical Events from Naturalistic Driving Data. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 48, p. 505-515.

- Drews, A. F.; M. Pasupathi e D. L. Strayer (2008) Passenger and Cell Phone Conversation in Simulated Driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, v. 14, p. 392-400.
- GAO - General Accounting Office (2003) Research Continues on the Variety of Factors That Contribute to Motor Vehicle Crashes. *Report to Congressional Requesters No. GAO-03-436*, EUA. Disponível em: <<http://www.gao.gov/new.items/d03436.pdf>>. Acesso em: 19 Nov. 2019.
- Gomes, F.; F. Cardoso; N. Andrade; R. Alves; Y. Guimarães; F. Calazans; S. Oliveira e W. Rizzo (2013) Projeto: Você dirige melhor sem usar o celular. In: *XV Congresso de Ciências da Comunicação da Região Centro-Oeste*. Rio Verde/GO.
- González, M.; C. Hidalgo e A. L. Barabasi (2008) Understanding individual human mobility patterns. *Nature*, v. 453, p. 779-782.
- Hoffman, M. H. (2005) Comportamento do condutor e fenômenos psicológicos. *Psicologia: Pesquisa & Trânsito*, v. 1, p. 17-24.
- Horsman, G. e L. R. Conniss (2015) Investigating evidence of mobile phone usage by *Condutores* in road traffic accidents. *Digital Investigation*, v. 12, p. 530-537.
- Isa, K. A. M.; M. G. Masuri; N. A. A. Aziz; N. N. M. Isa; N. Hazali; M. P. M. Tahir; S. H. Noor; A. Danis e H. Fansuri (2012) Mobile Phone Usage Behaviour while Driving among Educated Young Adults in the Urban University. *Procedia: Social and Behavioral Science*, v. 36, p. 414-420.
- Jesus, V. F.; F. C. Rocha; A. S. S. Ferreira; A. P. O. N. Alves e L. G. Siqueira (2017) Causas associadas aos acidentes de trânsito envolvendo motociclistas: revisão integrativa. *Revista de Engenharia do Centro-oeste mineiro*, v. 7, p. 1-8.
- Ministério da Saúde (2018) DataSUS Tecnologia da informação a serviço do SUS. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>. Acesso em: 08 dezembro de 2019.
- Moreira, M. R.; J. M. Ribeiro; C. T. Motta e J. I. J. Motta (2018) Mortalidade por acidentes de transporte de trânsito em adolescentes jovens, Brasil, 1996-2015: cumprimos ODS3.6? *Ciênc. saúde coletiva*, v.23, p.2785-2796.
- Moreno, A. T. e A. García (2012) Use of speed profile as surrogate measure: effect of traffic calming devices on crosstown road safety performance. *Accident analysis and Prevention*, v. 61, p. 23-32.
- ONSV. Atualização do custo total dos acidentes de trânsito no Brasil. Observatório Nacional de Segurança Viária, 2015.
- Organização Mundial da Saúde (2018) Global status report on road safety 2018. Disponível em: <https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/>. Acesso: 06 Dez. 2019.
- Rajesh, R.; R. Srinath; R. Sasikumar e B. Subin (2016) Modeling safety risk perception due to mobile phone distraction among four wheeler *Condutores*. *IATSS Research*, p. 8.
- Reades, J.; F. Calabrese; A. Sevtsuk e C. Ratti (2007). Cellular census: explorations in urban data collection. *IEEE Pervasive Computing*, v. 6, p. 30-38.
- Van Schagen, I.; Sagberg, F. (2012) The Potential Benefits of Naturalistic Driving for Road Safety Research: Theoretical and Empirical Considerations and Challenges for the Future. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 48, p. 692-701.
- Wang, P.; M. Gonzalez; C. Hidalgo e A. L. Barabasi (2009) Understanding the spreading patterns of mobile phone viruses. *Science*, v. 324, p. 1071-1076.
- WHO - World Health Organization (2018) *Global status report and road safety*. Disponível em: <https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/>. Acesso: 19 Nov. 2019.
- Zhang, L.; B. Cui; M. Yang; F. Guo e J. Wang (2019) Effect of using mobile phone on *Conductor's* control behavior based on naturalistic driving data. *International Journal of Environment Research and Public Health*, v.16, p. 13.

Eduardo Cesar Amancio (eduardoamancio@alunos.utfpr.edu.br)

Roberta Vieira Branquinho (robertab@alunos.utfpr.edu.br)

José Gustavo Venâncio da Silva Ramos (ramosj@alunos.utfpr.edu.br)

Paula Tatiany Mendes Lopes (paulalopes@alunos.utfpr.edu.br)

Jorge Tiago Bastos (jtbastos@utfpr.br)

Tatiana Maria Cecy Gadda (tatianagadda@utfpr.edu.br)

Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, 5000 – Cidade Industrial de Curitiba, Curitiba – PR, 81280-340

Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano. Universidade Federal do Paraná.

Avenida Celso Francisco H. dos Santos, 100 – Jardim das Américas, Curitiba – PR, 81530-000