

Tecnologias de Cidades Inteligentes implantadas em transporte público em um cenário de pós-pandemia de COVID-19

Victor Garcia Figueirôa Ferreira

Doutorando, UFSCar, Brasil
victor.figueiroa@estudante.ufscar.br

Tatiane Borchers

Mestranda, UFSCar, Brasil
tatiane@estudante.ufscar.br

Ricardo Augusto Souza Fernandes

Professor Doutor, UFSCar, Brasil.
ricardo.asf@ufscar.br

RESUMO

Com a pandemia global do COVID-19 completando um ano, este trabalho pretende analisar as percepções dos usuários de transporte público perante a implementação de tecnologias de cidades inteligentes. Dois aspectos foram analisados, a saber: a percepção de segurança quanto a utilização de tecnologias de vigilância na contenção do vírus; e a percepção de segurança das mesmas tecnologias quanto a proteção de dados e privacidade. Após a identificação e escolha das iniciativas em cidades inteligentes a serem abordadas, um questionário foi elaborado e disponibilizado online, em que 414 respostas foram consideradas para a análise final, respeitando a proporcionalidade do percentual de respostas em cada região ao representativo populacional das mesmas. De maneira geral, as tecnologias passam grande sensação de segurança quanto ao uso do transporte público. Entretanto, causam preocupação quanto a proteção de dados e privacidade. A partir deste resultado e com análises em relação a regulamentação de dados pessoais, experiências internacionais e a realidade brasileira foram contrastadas.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades inteligentes, COVID-19, Transporte público.

1. INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2 chocou o mundo em 2019 e o parou em 2020. A pandemia global, completou 1 ano em 11 de março, dia em que a Organização Mundial da Saúde elevou o status de epidemia para pandemia (WHO, 2020). Depois de um esforço sem precedentes para o desenvolvimento e produção de vacinas, equipamentos de proteção individual (EPIs) para os profissionais de saúde, respiradores e máscaras para um consumo global da população, é preciso pensar sobre um cenário pós-pandemia, onde o distanciamento social e as medidas de segurança contra a propagação do vírus ainda precisarão ser mantidas.

Nesse contexto, durante a pandemia, medidas tecnológicas foram adotadas para conter a propagação e viabilizar a rápida contenção do vírus (SÖDERSTRÖM, 2020), bem como narrativas começaram a ser desenvolvidas no tocante às cidades inteligentes em um cenário pós-pandêmico (KUNZMANN, 2020). Como afirma Deleuze (2013) “o estudo sociotécnico dos mecanismos de controle, apreendidos em sua aurora, deveria ser categorial e descrever o que já está em vias de ser implantado”. É para incitar tais estudos que esta pesquisa foi construída, pois as tecnologias abordadas não estão materialmente presentes na realidade brasileira, mas representam uma tendência global de tecnologias de vigilância, tanto algorítmicas quanto imperativas e moduladoras universais (DELEUZE, 2013; SABARIEGO, AMARAL & SALLES, 2020).

A tecnologia é, por natureza, um instrumento e meio de modulação de comportamentos socioculturais, desde uma arquitetura higienista a novas formas de interações sociais (WINNER, 1980). A “datificação” generalizada de vários aspectos da ação social, transforma aspectos da vida privada, da economia, da política, da sociedade e da cultura (DOWBOR, 2020). O binômio da democracia, liberdade e segurança, está no cerne desta questão, pois a quem pertencem os dados dos cidadãos, quais proteções existem para prevenir o mau uso destes fluxos de dados pessoais e coletivos? Quão confortável estão os cidadãos, com o uso de novas tecnologias de vigilância para a modulação ativa e passiva da vida urbana? Afinal, é nas cidades onde existe o maior emaranhamento entre o material e o virtual (LEVY, 2010).

O paradigma das cidades inteligentes, segundo a literatura, perpassa por dois eixos básicos como estratégia de desenvolvimento: (i) investimento em um capital físico, com o incentivo na aplicação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e de Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), em prol do melhoramento da infraestrutura urbana, visando maior eficiência das cidades e maior qualidade de vida geral; (ii) investimento em capital

humano e social, priorizando um elevado grau de formação e capacitação dos indivíduos (ZANELLA *et al.*, 2014; SHAPIRO, 2006). No entanto, a literatura reconhece que as estratégias “inteligentes” não se limitam a esses aspectos, elas instigam a criatividade e a diversidade na solução de problemas, defende a sustentabilidade universal dos sistemas urbanos e preza por uma maior integração entre cidade e cidadão (SHAFFERS, 2012; BIBRI & KROGSTIE, 2017).

Um aspecto importante muitas vezes é desconsiderado, tanto o capital físico quanto o capital humano e social, no contexto de uma cidade inteligente geram e conversam com um terceiro tipo de capital, o capital virtual ou digital (ANTUNES, 2020). Esse capital tem como sua *commodity* básica, o dado ou a informação. As discussões sobre uma “datificação” crescente e sobre a sociedade da informação, têm muito a acrescentar nas análises de tecnologias de cidades inteligentes (DOWBOR, 2020; SABARIEGO, AMARAL & SALLES, 2020). É limitante e incompleta qualquer análise que não considere esse aspecto do capital digital.

De acordo com o contexto supramencionado, este artigo se atém apenas ao primeiro ponto, o capital físico, especificamente no contexto do transporte público. A escolha de analisar o transporte público dá-se pela natureza do mesmo que dificulta o distanciamento social, sendo imperativo o respeito e atenção a outras medidas, como a redução de passageiros, aumento de frota e higienização de veículos (DE VOS, 2020; MUSSELWHITE *et al.*, 2020).

2. OBJETIVOS

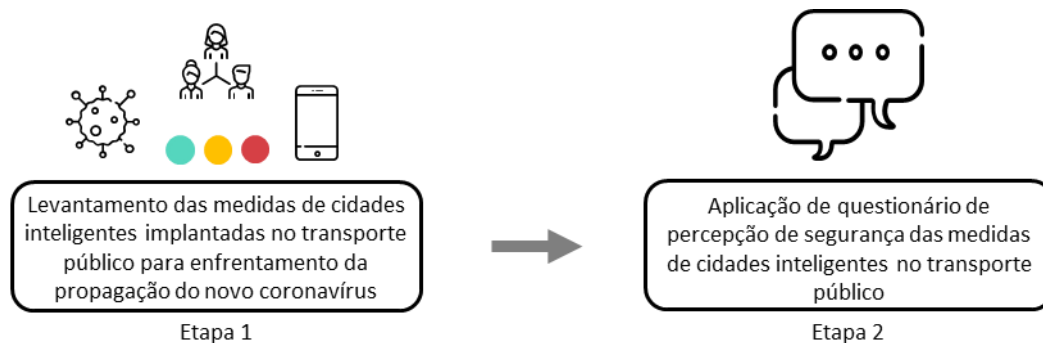
Esse estudo busca analisar a percepção da população das capitais brasileiras em relação à adoção de iniciativas de cidades inteligentes no transporte público como forma de combate à pandemia de COVID-19, e o paradigma da proteção e uso de dados pessoais decorrente da utilização destas tecnologias.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é composta por duas etapas principais. A primeira consistiu em um levantamento de iniciativas de cidades inteligentes adotadas para enfrentamento da propagação do novo coronavírus, admitidas apenas aquelas contidas em artigos acadêmicos publicados. Na segunda etapa, foi aplicado um questionário sobre tecnologias de cidades inteligentes integradas ao transporte público como uma das maneiras de contenção da COVID-19. Os participantes foram convidados a emitir sua opinião em relação à segurança que o uso dessas tecnologias lhes transmite, em relação à contenção da pandemia e à privacidade dos seus dados. A Figura 1 apresenta um esquema da metodologia utilizada.

Figura 1 – Metodologia proposta para análise da percepção do transporte público em relação à pandemia de COVID-

19



Fonte: elaboração própria, 2021.

O questionário foi composto por duas seções: i) dados socioeconômicos; e ii) percepção de segurança em relação à COVID-19 e à proteção de dados pessoais, caso determinadas medidas de segurança fossem adotadas no transporte público das capitais brasileiras. A pesquisa foi elaborada em formato *online* e sua divulgação ocorreu através de redes sociais em grupos temáticos de cada capital e junto a universidades locais. Para as perguntas de pós pandemia, o seguinte cenário foi adotado nesse estudo: a população recebe uma das vacinas disponíveis contra o novo coronavírus e a incidência de COVID-19 diminui, mas ainda é necessário adotar medidas sanitárias como a utilização obrigatória de máscaras, distanciamento social para contenção de aglomerações e higienização constante.

O cálculo da amostra mínima necessária seguiu a metodologia de Antunes e Simões (2013) e Barcelos *et al.* (2017), sendo apresentado na Eq. (1) e na Eq. (2). Foi admitido um nível de confiança de 95% e erro amostral de 5%, sendo necessárias 400 respostas.

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \tag{1}$$

$$n = \frac{N * n_0}{N + n_0} \tag{2}$$

Onde n_0 é a primeira aproximação do tamanho da amostra; E_0 é o erro amostral tolerável; n é o tamanho da amostra e N é o tamanho da população.

4. RESULTADOS

4.1. Iniciativas de cidades inteligentes para combate à pandemia de COVID-19

As iniciativas selecionadas foram escolhidas de acordo com a disponibilidade de estudos em artigos acadêmicos publicados (SÖDERSTRÖM, 2020):

1. Câmeras de segurança - detecção ou não da utilização de máscaras em tempo real por câmeras de segurança em espaços públicos e notificação de autoridades responsáveis.

Nesse caso, câmeras seriam instaladas dentro dos veículos de transporte público e em suas estações de embarque e desembarque (RAHNMAN *et al.*, 2020);

2. Rastreamento anônimo de aparelhos celulares - seguindo a estratégia de "Rastreamento de Contato", é possível identificar por onde um paciente de COVID-19 passou, com quem esteve e assim organizar um esforço para higienização de locais, além de realização de testes e identificação de pessoas potencialmente contaminadas. O rastreamento anônimo permite a criação de um mapa em tempo real de zonas de risco de contaminação e alertas (através de mensagens ou notificações em aplicativos) de contato com pessoas que foram diagnosticadas com COVID-19, dando orientações para realização de testes quando necessário. As informações disponibilizadas para o público geral não contém a identificação dos pacientes (SILVA *et al.* 2021; DAS & ZHANG, 2020; SONN & LEE, 2020);
3. Classificação de nível de exposição - geralmente feita em 4 grupos: A) pacientes confirmados; B) pessoas com quem as pessoas do grupo "A" tiveram contato direto; C) pessoas com quem o grupo "B" teve contato direto ou que estiveram em lugares em que pessoas do grupo "A" estiveram (possibilidade de contaminação de forma indireta) e; D) pessoas sem nenhum tipo de exposição. De acordo com o grupo de classificação, indivíduos podem ser impedidos automaticamente (via celular ou cartão de transporte) de entrar em lugares ou de utilizar serviços como transporte público (CHEN & PAN, 2020).

4.2. Caracterização da amostra

Foram consideradas 414 respostas do questionário, procurando aproximar proporcionalmente o percentual de respostas coletadas ao da população residente em cada região brasileira, bem como atender a um erro mínimo tolerável. As capitais Boa Vista - RR e Cuiabá - MT, não retornaram respostas. A Tabela 1 apresenta os detalhes da coleta e a Tabela 2 apresenta a caracterização socioeconômica da amostra.

Tabela 1 – Divisão da amostra por região brasileira

Região	População (IBGE 2020)	% residente da população	Respostas coletadas	% de respostas coletadas
Centro-Oeste	6.115.462	12,10%	43	10,39%
Nordeste	12.602.080	24,94%	129	31,16%
Norte	5.910.843	11,70%	53	12,80%
Sudeste	21.960.466	43,46%	137	33,09%
Sul	3.945.704	7,81%	52	12,56%
Total	50.534.555	100%	414	100,00%

Fonte: elaboração própria, 2021.

Tabela 2 - Caracterização da amostra

Variável	Categoria	Frequência	Porcentagem
Gênero	Feminino	260	62,80%
	Masculino	151	36,47%
	Prefiro não responder	3	0,72%
Faixa etária	Menos de 20 anos	19	4,59%
	21-30 anos	194	46,86%
	31-40 anos	109	26,33%
	41-50 anos	46	11,11%
	51-60 anos	33	7,97%
	Mais de 60 anos	13	3,14%
Etnia	Amarelo (Origem geográfica familiar: japonesa, chinesa, coreana, etc.)	4	0,97%
	Branco	238	57,49%
	Indígena	3	0,72%
	Negro/Preto	42	10,14%
	Pardo	113	27,29%
	Prefiro não responder	10	2,42%
	Outros	4	0,97%
Escolaridade	Ensino Fundamental Incompleto	2	0,48%
	Ensino Fundamental Completo	0	0,00%
	Ensino Médio Incompleto	1	0,24%
	Ensino Médio Completo	18	4,35%
	Ensino Superior Incompleto	73	17,63%
	Ensino Superior Completo	64	15,46%
	Pós-graduação Incompleto	95	22,95%
	Pós-graduação Completo	162	39,13%
	Outros	1	0,24%
Ocupação	Estudante	132	31,88%
	Trabalhador(a) CLT	77	18,60%
	Trabalhador(a) autônomo(a)	56	13,53%
	Trabalhador(a) informal	9	2,17%
	Funcionário(a) público(a)	103	24,88%
	Aposentado(a)	5	1,21%
	Desempregado(a)	21	5,07%
	Outra ocupação	11	2,66%
Auxílio emergencial	Sim	79	19,08%
	Não	335	80,92%

Fonte: elaboração própria, 2021.

4.3. Percepção de segurança

Os participantes foram expostos à descrição das medidas citadas no item 4.1 e depois duas perguntas foram apresentadas. Para cada pergunta, o participante selecionava valores de 1 a 5 numa escala *Likert*, onde 1 significava “Nada seguro/preocupado” e 5 “Muito seguro/preocupado”.

A Figura 2, representa o resultado obtido na primeira pergunta quanto à segurança passada pela possível utilização da tecnologia no combate ao SARS-CoV-2. As primeiras três medidas representam as tecnologias utilizadas, já as duas últimas representam aplicabilidades da classificação de indivíduos em níveis de risco. Analisando apenas as tecnologias, observa-se que a utilização de câmeras para compelir a utilização de máscaras passa maior sensação de segurança. Por outro lado, a que passa a menor sensação de segurança é o rastreamento anônimo de aparelhos celulares para a criação de mapas de interação.

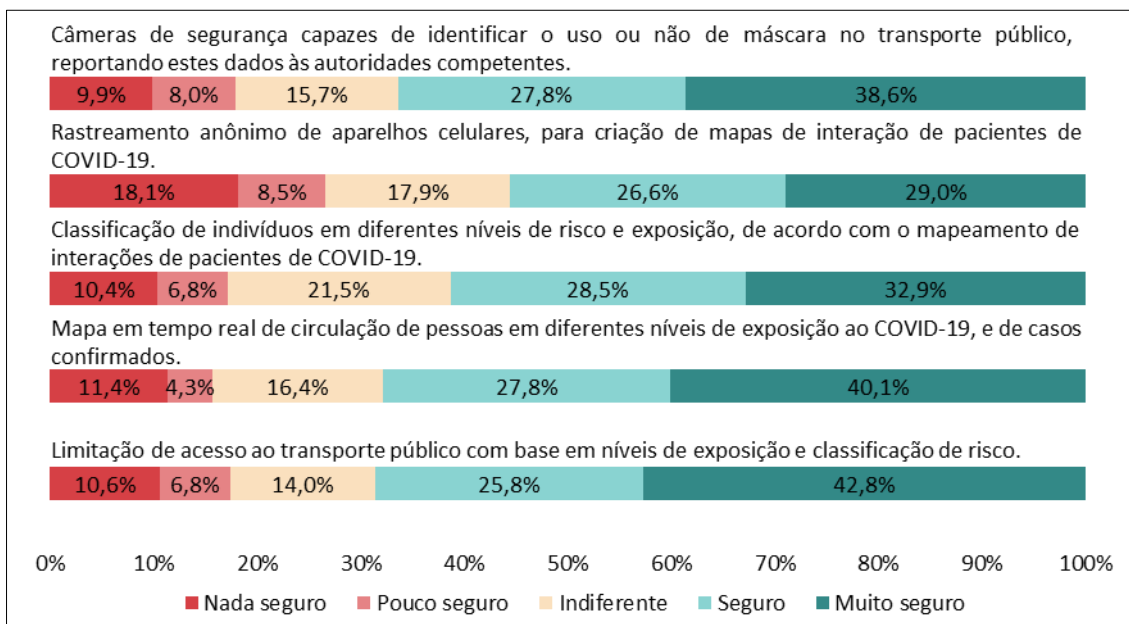
Fórum Ambiental da Alta Paulista

ISSN 1980-0827 – Volume 17, número 1, 2021

Quanto às duas últimas medidas, ambas passam ampla sensação de segurança, inclusive mais do que a utilização de câmeras, 40,1% e 42,8% respectivamente. Sendo a limitação de acesso ao transporte público com base em níveis de exposição e classificação de risco, obtendo um percentual de 2,7% maior de segurança, a com maior porcentagem de respostas positivas.

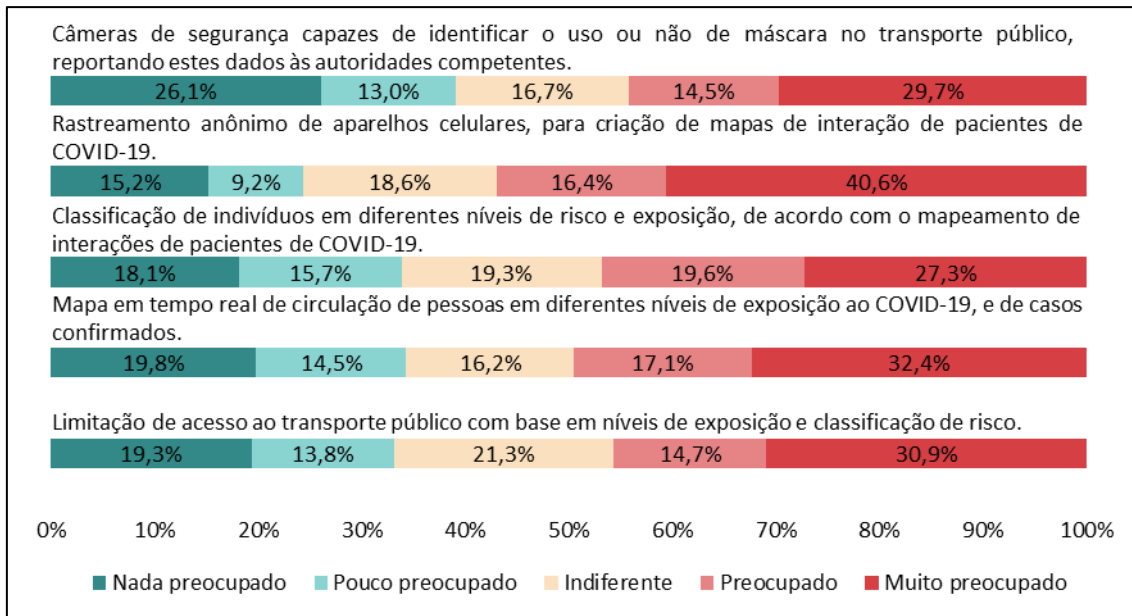
A Figura 3, referente à segunda pergunta, apresenta a percepção quanto à segurança de dados e privacidade, onde é notável o espelhamento das respostas. O rastreamento anônimo de aparelhos celulares, para a criação de mapas de interação de pacientes de COVID-19 gera a maior preocupação entre todas as tecnologias, com 40,6% de pessoas muito preocupadas. Inclusive, é a única que as pessoas preocupadas, aquelas que marcaram 4 ou 5, ultrapassa 50%, atingindo 57%. Já a utilização de câmeras para a identificação da utilização de máscaras tem a menor percentagem de rejeição, com 26,1% das pessoas marcando a opção de “Nada preocupado”.

Figura 2 – Percepção de segurança de tecnologias de cidades inteligentes em transporte público para contenção da propagação do novo coronavírus



Fonte: elaboração própria, 2021.

Figura 3 - Percepção de segurança de tecnologias de cidades inteligentes em transporte público em relação à privacidade e segurança de dados



Fonte: elaboração própria, 2021.

Analisando as Figuras 2 e 3, com exceção do rastreamento anônimo de celulares, todas as outras opções apresentam um percentual menor de preocupação com a segurança de dados e privacidade (respostas 4 e 5), comparado ao da sensação de segurança quanto a contenção do coronavírus. A afirmação continua verdadeira quando se analisa o lado oposto do espectro, ou seja, as respostas 1 e 2 na escala *Likert*. Mesmo assim, o percentual de preocupação com a segurança de dados e a privacidade é grande demais para ser ignorada.

4.4. Aspectos adicionais do uso de tecnologias de vigilância em um cenário de pandemia e pós-pandemia de COVID-19

4.4.1. Realidade Internacional

Em países como a Coreia do Sul, China, Japão e Singapura existe uma “smartificação” muito mais profunda e difundida da vida urbana, leis e medidas que proporcionam ao Estado maior poder de controle e gestão de dados e maior aceitação sociocultural desse tipo de iniciativa, bem como apresentaram experiências de sucesso aplicando as soluções tecnológicas citadas neste artigo (CHEN & PAN, 2020; DAS & ZHANG, 2020; KASDAN & CAMPBELL, 2020; NAM, 2020; OH, 2020; KIM, 2020; SÖDERSTRÖM, 2020; SONN & LEE, 2020). No entanto, em nenhum caso, as demais recomendações como a utilização de máscaras, isolamento e distanciamento social, higienização de locais públicos, entre outras, foram dispensadas.

Como Chen e Pan (2020) e Sonn e Lee (2020) demonstram, além dos pontos já mencionados, existe uma publicidade e transparência dos sistemas aplicados. A Coreia do Sul em específico possui “uma tradição de um estado intervencionista: os sul-coreanos têm uma expectativa maior de intervenção do estado” (SONN & LEE, 2020). Esse fato aliado a uma política

agressiva de cidades inteligentes e experiências prévias com epidemias, tornou a aceitação destas tecnologias pela população algo mais fácil (KASDAN & CAMPBELL, 2020; NAM, 2020; OH, 2020; KIM, 2020).

Como Chen e Pan (2020), Fang, Nie, Penny (2020) e Lee e Lee (2020) demonstram, a estratégia dos três Ts “*Test. Treat. Track.*” (Testar, tratar e rastrear), aspecto central no controle de epidemias e doenças infecciosas (WHO, 2012), serviu de base para a extensa implantação de tecnologias de vigilância, além das medidas sanitárias recomendadas. No entanto, essas tecnologias são aplicadas em conjunto com diversas outras medidas e também estão inseridas em um sistema local, regional e nacional (BUDD & ISON, 2020; CHEN & PAN, 2020; GKIOTSALITIS & CATS, 2020; SONN & LEE, 2020).

4.4.2. Realidade Brasileira

No Brasil, a realidade é diferente. Apesar de existirem políticas de cidades inteligentes e esforços para maior ubiquidade e digitalização do urbano, a densidade destas iniciativas fica muito atrás de experiências internacionais (ANTUNES, 2020; BRASIL, 2020a; DOWBOR, 2020). A transparência do Estado, bem como leis de regulação e proteção do uso de dados e privacidade não apenas tem a aplicabilidade questionável, mas em alguns casos são inexistentes (ANTUNES, 2020; BIONI, 2019; BRASIL, 2018; SABARIEGO, AMARAL & SALLES, 2020; ZANATTA, 2015).

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/2018), adota iniciativas próximas ao padrão europeu, considerado por muitos, apesar das severas críticas, o mais ambicioso movimento para controlar a privacidade e os dados pessoais frente a um “capitalismo dadocêntrico” (BRASIL, 2018; DOWBOR, 2020; EU, 2016). Com o Decreto 10.474/2020, foi criada a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (BRASIL, 2020b), possibilitando maior fiscalização quanto à proteção de dados pessoais. A regulação e proteção ainda são questões incipientes na realidade brasileira e, assim como em experiências internacionais, precisam lutar constantemente com novas formas de exploração deste formato “dadocêntrico” do capitalismo.

Quanto às medidas de proteção e de contenção do COVID-19, segundo a NTU (2021) as mais utilizadas nos sistemas de transporte público por ônibus foram a desinfecção por nebulização, o fim do pagamento da tarifa em dinheiro, marcadores de distanciamento, limitação de passageiros, túneis de desinfecção corporal e medição de temperatura. De acordo com a ANPTrilhos (2020), as principais medidas adotadas nos sistemas sobre trilhos foram a limpeza de estações, trens e áreas de contato, adoção de tecnologias de higienização, como pulverização de produtos desinfetantes e uso de ultravioleta, aferição de temperatura através de câmeras, campanhas de orientação ao passageiro, instalação de comunicação visual específica para indicar distanciamento e manutenção da oferta de trens em níveis bem superiores à demanda. Percebe-se, portanto, que não houve implantação significativa de tecnologias de cidades inteligentes em sistemas de transporte público nas capitais brasileiras.

4.4.3. Considerações sobre tecnologias da vigilância e proteção de dados

O cabo de guerra da democracia entre segurança e liberdade, esta última na forma de privacidade e proteção de dados pessoais, é o cerne deste debate. “A tecnologia de vigilância

de hoje, especialmente em cidades de economias avançadas, é quase incessante”, afirmam Sonn e Lee (2020), de forma acertada. Inúmeras plataformas e empresas nacionais e internacionais têm quase livre acesso aos dados gerados pelos seus usuários. David Harvey (2007) elabora a teoria da acumulação por espoliação, pela qual o sistema capitalista procura, através de qualquer meio possível inclusive a espoliação, gerar valor e lucro. Morozov (2018), Sonn e Shin (2020), Thatcher, O’Sullivan, and Mahmoudi (2016), Bruno *et al.* (2018), tecem argumentos válidos para o entendimento de que estas tecnologias de vigilância são um modelo de negócio, um mercado no qual esta lógica de acumulação por espoliação é a regra.

Sonn e Lee (2020), afirmam que “Quando as empresas de *big data* coletam dados com ou sem a aprovação de um indivíduo e usam esses dados para seu lucro, é difícil argumentar que o Estado não deve usar os mesmos dados para a segurança e proteção das pessoas.” No entanto, falham em ter um posicionamento crítico quanto ao modo de produção através da espoliação. E, ainda levantam o argumento de que a percepção de privacidade está mudando, devido a ampla e voluntária divulgação de informações pessoais em redes sociais e na internet (SONN & LEE, 2020). A criação de um consumidor produtor de conteúdo, ou *prosumer* (FUCHS, 2010, 2012 e 2014), e a comodificação desse conteúdo, via espoliação, não justifica ou racionaliza um adensamento e aprofundamento desta lógica por outras maneiras.

Sonn e Lee (2020) também afirmam que no cenário de pandemia restam duas perspectivas: 1) uso extensivo de tecnologia de vigilância em uma parcela da população, contaminada ou em risco, para assim, proteger vidas e assegurar a liberdade e a mobilidade do montante populacional restante; 2) *Lockdown*, que é “praticamente uma forma mais fraca de prisão domiciliar e que prejudica a economia, que, por sua vez, empobrece ainda mais os mais pobres da sociedade”. Dessa forma, os autores forçam uma dicotomia, ou um *trade-off*, entre utilização de tecnologia e a proteção da renda das parcelas mais pobres da população. Entretanto, antes de mais nada, deve-se opor a perda da privacidade pela a utilização de tecnologias de vigilância e a eficácia destas na contenção do novo coronavírus, e na base desta discussão está proteção dos dados e da privacidade, ou mais precisamente, regulamentações e instrumentos de proteção e fiscalização (DOWBOR, 2020; BRUNO *et al.*, 2018; MOROZOV & BRIA, 2019). Em outras palavras, o binômio liberdade-segurança está inserido em um contexto.

4.4.4. Cidades Inteligentes no pós-pandemia

Kunzmann (2020) prevê uma intensificação do desenvolvimento de, e via, cidades inteligentes, e isso implica em um aprofundamento da “datificação” e digitalização da sociedade, economia e cultura. Ainda, vislumbra um aumento da disparidade e desigualdade socioeconômica entre países centrais e periféricos, bem como dentro dos próprios países. Ele afirma que a pandemia não vai frear a “smartificação” das cidades, mas sim corroborar com os esforços da economia digital para “acelerar processos de transformação digital nas cidades” (KUNZMANN, 2020). Cabe mencionar que diversos autores afirmam que estas tecnologias podem ser uma saída para viabilizar uma recuperação econômica, como ocorreu depois da crise de 2008 (GROSSI & PIANEZZI, 2017; HOLLANDS, 2008 e 2015; WIIG, 2015a e 2015b).

No Brasil, com a recente Carta Brasileira de Cidades Inteligentes (BRASIL, 2020a), a já presente tendência nacional deve seguir o movimento internacional, mesmo que inserida em

um contexto de sul global e de economia dependente. A “smartificação” pode ser mais lenta e não tão densificada, mas ela já é realidade. E o que deve ser feito é um esforço para a regulamentação e o controle democrático deste processo e das tecnologias implantadas.

4.4.5. Transporte público no pós-pandemia

Analisando os resultados obtidos no questionário, apresentados na Tabela 3, percebe-se um alinhamento com as previsões feitas por De Vos (2020) e com os resultados encontrados por Budd e Ison (2020) referentes à divisão modal antes e durante a pandemia, tais como uma queda no uso do transporte público, aumento no uso dos modos ativos, como a pé e bicicleta e dos modos motorizados individuais como automóveis e motocicletas privados, táxis ou de automóveis por aplicativo.

Tabela 3 – Divisão modal antes, durante e depois (expectativa) da pandemia de COVID-19

Modo de deslocamento	Divisão modal (ANTES)	Divisão modal (DURANTE)	Divisão modal (APÓS)
A pé	5,8%	7,9%	5,1%
Bicicleta	3,1%	3,6%	8,0%
Ônibus	44,2%	13,0%	33,8%
Trem / metrô	7,7%	1,0%	7,5%
Motocicleta	0,2%	1,2%	1,7%
Automóvel	33,3%	49,5%	36,5%
Automóvel por aplicativo	4,1%	21,9%	5,6%
Outros	1,4%	1,9%	1,9%
Total	100%	100%	100%

Fonte: elaboração própria, 2021.

Conforme apresentado na Tabela 3, apesar de uma possível recuperação da demanda no cenário de pós-pandemia, os percentuais serão menores do que antes para o transporte público e maiores para os modos motorizados individuais. As previsões de Kunzmann (2020) e análises de Budd e Ison (2020) indicam o mesmo comportamento. Para mitigar essa tendência, os operadores de transporte público e fabricantes de veículos estão tomando medidas como reconfiguração, da disposição interna dos assentos e espaços de circulação, sensores de porta sem contato, dispensadores de desinfetante para as mãos, telas transparentes entre os assentos, etc. (BUDD & ISON, 2020).

Esses esforços estão de acordo com o que Lyons (2020) afirma, quando defende a não substituição ou desmerecimento de soluções “mundanas” ou não tecnológicas por aquelas tipicamente tidas como “*smart*”. Ambas as soluções devem ser aplicadas, desde mudar a disposição interna de assentos e higienização dos veículos, como portas automáticas e câmeras para verificar a utilização de máscaras de proteção (BUDD & ISON, 2020; LYONS, 2020).

Em economias mais centrais onde a digitalização das cidades e dos serviços urbanos já é avançada ou está em vias de, a utilização em conjunto de soluções inteligentes e “mundanas” pode ser mais facilmente promovida - seja pelo aspecto econômico, pelas discussões mais avançadas sobre a proteção e uso de dados pessoais e privacidade, pela expectativa de intervenção do Estado ou pela transparência e alto grau de *Accountability* pública e privada

(DOWBOR, 2020; SONN & LEE, 2020; DAS & ZHANG, 2020). O Brasil, como economia periférica e do sul global, não apresenta a mesma realidade (DOWBOR, 2020).

Como visto na Figura 2, a percepção de segurança do transporte público devido a utilização das medidas tecnológicas varia de 55,6% a 68,6% entre as opções apresentadas no questionário. No entanto, a variação de preocupação quanto a segurança de dados pessoais e da privacidade, como visto na Figura 3, fica entre 44,2% e 57%. Com isso, algumas considerações podem ser feitas quanto a realidade brasileira do transporte público em um cenário de pós-pandemia: 1) soluções inteligentes, na forma de tecnologias de vigilância, possuem eficácia no combate ao novo coronavírus, bem como podem ser parte essencial da estratégia dos três Ts; 2) medidas inteligentes e “mundanas” podem ser utilizadas com sucesso na tentativa de passar mais segurança com relação à utilização do transporte público; 3) as medidas inteligentes apenas, não resolvem o problema; 4) junto com a utilização de medidas inteligentes, na forma de tecnologias de vigilância, vem a necessidade de um sistema composto de leis, instituições e mecanismos de proteção de dados pessoais e da privacidade; 5) utilização de tecnologias de vigilância sem a devida regulamentação e sem concomitância com medidas sanitárias e “mundanas”, pode representar apenas um gasto desnecessário aos cofres públicos e ter o efeito contrário ao pretendido, sendo mais um motivo para evitar o transporte público.

5. CONCLUSÕES

As tecnologias de vigilância já existem e são extensivamente utilizadas, o que não significa que a luta e os argumentos contrários a elas não são válidos e nem mereçam ser discutidos. No entanto, este estudo se debruça em um outro aspecto das já existentes e futuras tecnologias, a proteção de dados. Iniciativas como a *General Protection Data Regulation*, ou GDPR (EU, 2016), devem ser expandidas e aprimoradas para devolver às pessoas, na medida do possível, o controle e disposição sobre os seus próprios dados. Um controle democrático, transparente e participativo deve ser elemento essencial de futuras políticas públicas e de leis que tratem destes temas.

Em nome de um grande mal, é comum abrir mão da liberdade e da privacidade em prol de maior segurança, a exemplo, as medidas pós 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos. Mas, é preciso afastar-se do calor do momento e analisar as consequências da flexibilização de leis, da diminuição de proteção e de garantias individuais. O resultado obtido no questionário deste estudo é claro: a população das capitais brasileiras sentir-se-ia mais segura com a utilização de tecnologias de vigilância no contexto pós-pandêmico, mas também quer garantias à proteção dos seus dados pessoais e à sua privacidade.

Diferentemente de outras estratégias de contenção, cujo prazo para a implementação expirou a tempos e quanto mais o atraso se prolongar mais vidas serão perdidas, as iniciativas tratadas neste artigo, podem se tornar realidade apenas no futuro. Até lá, deve-se aceitar a tarefa dada e atentar às preocupações quanto à privacidade e segurança de dados, bem como garantir das formas mais diversas a segurança da população que utiliza o transporte público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANPTTrilhos. Balanço do Setor Metroferroviário. 4º trimestre 2020. **Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros sobre Trilhos (ANPTTrilhos)**, 2020. Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/wp-content/uploads/2020/12/anptrilhos-balanco-metroferroviario-4trimestre-2020.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2021.

ANTUNES, E. M.; SIMÕES, F. A. Engenharia urbana aplicada: um estudo sobre a qualidade do transporte público em cidades médias. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 5, n. 2, p. 51-62, 2013.

ANTUNES, R. **Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020.

BIONI, B. R. **Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2019.

BARCELOS, M.; LINDAU, L. A.; PEREIRA, B. M.; DANILEVICZ, A. M. F.; TEN CATEN, C. S. Inferindo a importância dos atributos do transporte coletivo a partir da satisfação dos usuários. **TRANSPORTES**, v. 25, n. 3, p. 36-48, 2017.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable cities and society**, v. 31, p. 183-212, 2017.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais [2018]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.474, de 26 de agosto de 2020**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição 165 p. 6, 27 de agosto de 2020b. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança da Autoridade Nacional de Proteção de Dados e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.474-de-26-de-agosto-de-2020-274389226>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRUNO, F.; CARDOSO B.; KANASHIRO, M.; GUILHON, L.; MELGAÇO, L. (Eds.). **Tecnopolíticas da vigilância: perspectivas da margem**. Boitempo Editorial, 2019.

BUDD, L.; ISON, S. Responsible Transport: A post-COVID agenda for transport policy and practice. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 6, p. 100151, 2020.

CHEN, Q.; PAN, S. Transport-related experiences in China in response to the Coronavirus (COVID-19). **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 8, p. 100246, 2020.

DAS, D.; ZHANG, J. J. Pandemic in a smart city: Singapore's COVID-19 management through technology & society. **Urban Geography**, p. 1-9, 2020.

DELEUZE, G. **Conversações**. (1972-1990), Trad. Peter PálPelbart. São Paulo: Ed, v. 34, 2013.

DE VOS, J. The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 5, p. 100121, 2020.

DOWBOR, L (Ed.). **Sociedade Viglada**. São Paulo: Autonomia Literária, 2020.

EUROPEAN UNION, 2016. The General Data Protection Regulation (GDPR). Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>. Acesso em: 05 mar. 2021.

FANG, Y.; NIE, Y.; PENNY, M. Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: A data-driven analysis. **Journal of medical virology**, v. 92, n. 6, p. 645-659, 2020.

FUCHS, C. Labor in Informational Capitalism and on the Internet. **The Information Society**, v. 26, n. 3, p. 179-196, 2010.

FUCHS C. Dallas Smythe today – the audience commodity, the digital labour debate, Marxist political economy and critical theory. Prolegomena to a digital labour theory of value. **tripleC: Communication, Capitalism & Critique. Open Access Journal for a Global Sustainable Information Society**, v. 10, n. 2, p. 692-740, 2012.

FUCHS, C. **Digital Labour and Karl Marx**. Routledge, 2014.

GKIOTSALITIS, K.; CATS, O. Public transport planning adaption under the COVID-19 pandemic crisis: literature review of research needs and directions. **Transport Reviews**, p. 1-19, 2020.

GROSSI, G. E PIANEZZI, D. (2017) Smart cities: Utopia or neoliberal ideology?, **Cities**, vol. 69, Pp. 79-85.

HOLLANDS, R. G. Critical interventions into the corporate smart city. **Cambridge journal of regions, economy and society**, v. 8, n. 1, p. 61-77, 2015.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?. **City**, v. 12, n. 3, p. 303-320, 2008.

HARVEY, D. **A brief history of neoliberalism**. Oxford University Press, USA, 2007.

KASDAN, D. O.; CAMPBELL, J. W. Dataveillant Collectivism and the Coronavirus in Korea: Values, Biases, and Socio-Cultural Foundations of Containment Efforts. **Administrative Theory & Praxis**, v. 42, n. 4, p. 604-613, 2020.

KIM, P. S. South Korea's fast response to coronavirus disease: Implications on public policy and public management theory. **Public Management Review**, p. 1-12, 2020.

KUNZMANN, Klaus R. Smart Cities After Covid-19: Ten Narratives. **disP-The Planning Review**, v. 56, n. 2, p. 20-31, 2020.

LEE, D.; LEE, J. Testing on the move: South Korea's rapid response to the COVID-19 pandemic. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 5, p. 100111, 2020.

LEVY P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LYONS, G. Walking as a service—Does it have legs?. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 137, 271-284, 2020.

MOROZOV, E. **Big Tech**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

MOROZOV, E.; BRIA, F.; **A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia**. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

MUSSELWHITE, C.; AVINERI, E.; SUSILO, Y. Editorial JTH 16—The Coronavirus Disease COVID-19 and implications for transport and health. **Journal of Transport & Health**, v. 16, p. 100853, 2020.

NAM, T. How did Korea use technologies to manage the COVID-19 crisis? A country report. **International Review of Public Administration**, p. 1-18, 2020.

NTU. BOLETIM NTU - Impactos da COVID-19 no transporte público por ônibus. **NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos**, 2021. Edição nº 3, Janeiro/2021. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637474260048364846.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.

OH, S.-Y. From a 'super spreader of MERS' to a 'super stopper' of COVID-19: Explaining the Evolution of South Korea's Effective Crisis Management System. **Journal of Asian Public Policy**, p. 1-16, 2020.

RAHMAN, M. M.; MANIK, M. M. H.; ISLAM, M. M.; MAHMUD, S.; KIM, J. H. An Automated System to Limit COVID-19 Using Facial Mask Detection in Smart City Network. In: 2020 **IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS)**. IEEE, 2020. p. 1-5.

SABARIEGO, J.; DO AMARAL, A. J.; SALLES, E. B. C. **Algoritmos**. São Paulo, BR, Valencia, ES: Tirant lo Blanch, 2020.

SCHAFFERS, H.; KOMNINOS, N.; PALLOT, M.; AGUAS, M.; ALMIRALL, E.; BAKICI, T.; VENTURA, J. L. Smart cities as innovation ecosystems sustained by the future internet. 2012. Disponível em: <<http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/76/96/35/PDF/FIREBALL-White-Paper-Final2.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SHAPIRO, J. M. Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. **The review of economics and statistics**, v. 88, n. 2, p. 324-335, 2006.

SILVA, J. C. S.; DE LIMA SILVA, D. F.; NETO, A. D. S. D.; FERRAZ, A.; MELO, J. L.; JÚNIOR, N. R. F.; ALMEIDA FILHO, A. T. A city cluster risk-based approach for Sars-CoV-2 and isolation barriers based on anonymized mobile phone users' location data. **Sustainable cities and society**, v. 65, p. 102574, 2020.

SÖDERSTRÖM, O. The three modes of existence of the pandemic smart city. **Urban Geography**, p. 1-9, 2020.

SONN, J. W.; LEE, J. K. The smart city as time-space cartographer in COVID-19 control: the South Korean strategy and democratic control of surveillance technology. **Eurasian Geography and Economics**, v. 61, n. 4-5, p. 482-492, 2020.

SONN, J. W.; SHIN, H. B. Contextualizing accumulation by dispossession: The state and high-rise apartment clusters in Gangnam, Seoul. In: **Annals of the American Association of Geographers**, v. 110, n. 3, p. 864-881, 2020.

THATCHER, J.; O'SULLIVAN, D.; MAHMOUDI, D. Data colonialism through accumulation by dispossession: New metaphors for daily data. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 34, n. 6, p. 990-1006, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Test, treat, track: scaling up diagnostic testing, treatment and surveillance for malaria. **World Health Organization**, 2012. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337979/WHO-HTM-GMP-2012.03-eng.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. **World Health Organization**, 11 Mar. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 15 jan. 2021.

WIIG, A. IBM's smart city as techno-utopian policy mobility. **City**, v. 19, n. 2-3, p. 258-273, 2015a.

WIIG, A. The empty rhetoric of the smart city: from digital inclusion to economic promotion in Philadelphia. **Urban geography**, v. 37, n. 4, p. 535-553, 2016.

WINNER, Langdon. Do artifacts have politics?. **Daedalus**, p. 121-136, 1980.

ZANATTA, R. A proteção de dados pessoais entre leis, códigos e programação: os limites do Marco Civil da Internet. In: **Direito e Internet III**, São Paulo: Quartier Latin, 2015, v. 1, p. 447-470.

ZANELLA, A.; BUI, N.; CASTELLANI, A.; VANGELISTA, L.; ZORZI, M. Internet of things for smart cities. **IEEE Internet of Things journal**, v. 1, n. 1, p. 22-32, 2014.