



EXEMPLOS DE USO DE BIG DATA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (GIS) EM SERVIÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS

EXAMPLES OF BIG DATA AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) ON PUBLIC AND COMMERCIAL SERVICES

José Carlos Rodrigues Pinto Filho, ESPM, Brasil, josecarlos.rodrigues@espm.br

Resumo

Com cada vez mais *coisas* conectadas, veremos um crescimento exponencial na quantidade de informação produzida e disponível, com isso, os desafios em gerenciá-la e os benefícios atrelados ao que podemos fazer com esta informação. No campo do Big Data, sistemas de informação geográfica (*geographic information systems – GIS*) não apenas mapeiam, interpretam e identificam dados de elementos pontos geográficos – ruas, prédios e acidentes geográficos -, mas também do comportamento e situação de indivíduos inseridos neste contexto espacial, permitindo o desenvolvimento de soluções benéficas a sociedade graças à otimização ou automatização de processos que envolvam tomadas de decisões baseadas em critérios geoespaciais. Este artigo teórico explora os benefícios e desafios de GIS no contexto de Big Data, tanto em aplicações públicas – como a melhora na gestão e funcionamento de serviços públicos - quanto privadas – em setores como turismo, segurança e transporte e traz exemplos de empresas e funcionalidades que fazem uso de tal inteligência de dados.

Palavras-chave: Big data; Sistemas de informação geográfica; GIS

Abstract

As more things get connected, we face an exponential growth in the amount of produced and available information, which brings challenges on how to manage it and benefits tied to what could be done with this information. In the field of Big Data, geographic information systems (GIS) not only map, interpret and identify data from geographic elements – like streets, buildings and geographical features -, but also those from one's status and behavior present at this spatial context, allowing the development of beneficial solutions for the society thanks to the optimization or automation of decision making processes that use geospatial criteria. This theoretical paper explores benefits and challenges of GIS in Big Data in both public – on optimizing public service management - and private – in industries like tourism, safety and transportation – instances and brings examples of companies and functionalities that take advantage of such data intelligence.

Keywords: Big data; Geographic Information Systems; GIS

1. INTRODUÇÃO

Apesar do uso indiscriminado (e proposital) do termo, *Big Data* foi a nomenclatura utilizada para representar a tratativa necessária frente ao crescimento exponencial da quantidade de dados produzidos por diferentes capturadores / origens. Como colocam Malthouse e Li (2017), “o conceito de *big* é difícil de ser determinando, em parte porque o que parece ser uma grande quantidade hoje em dia poderá se tornar rotina em um futuro próximo”. A definição comumente aceita de Big Data leva em consideração *3Vs*: grandes *volumes* de dados gerados em uma grande *velocidade* oriundos de uma *variedade* de fontes (Laney, 2001), podendo ser acrescida de outros *Vs*, como a necessidade de certificar-se sobre *veracidade* dos dados, sua *variabilidade*, facilidade de *visualização* e *valor* para o negócio (Sivarajah et al., 2017).



O trato de grandes quantidades de dados já possui história; a incorporação de novas fontes – meios e coisas conectadas -, sobretudo de dados não estruturados, deu uma nova dimensão à tarefa. Por um lado, as mídias sociais vêm, nos últimos 10 anos, impactando a produção, captura, interpretação e disponibilização de informações de forma inteligente, o que já exigiu dos profissionais de análise de dados e consequentes procedimento e sistemas uma adaptação para a falta de estrutura e os múltiplos formatos (vídeos, posts, cliques, etc.) do meio; por outro, mais um capítulo na interpretação de dados será escrito com a popularização da internet das coisas.

A (esperada) inteligência obtida por trás destes dados permitirá a identificação de padrões e probabilidades preditivas que tornarão a tomada de decisões gerenciais (tanto no âmbito público quanto privado) mais ágil, assertiva e, quando possível, facilitarão a aplicação de ações autônomas pelas operações que dela se alimentam.

Ao olharmos o universo das *coisas*, onde, aqui, consideramos seres vivos, objetos, máquinas, produtos a própria infraestrutura de um ambiente, podemos trazer para o universo da gestão os 5Ws que permeiam notícias jornalísticas, gerência de projetos e outras áreas do conhecimento.

No esquema *What* (O quê), *Why* (por que), *When* (quando), *Who* (quem) e *Where* (onde), os GIS (Geographic Information Systems / Sistemas de Informação Geográfica), por sua vez, visam, a princípio, responder à última questão (*where*) e/ou, a partir dela, inferir probabilidades das outras quatro. GIS podem ser entendidos como sistemas computacionais – hardware, software, dados, pessoas e organizações - para captura, armazenamento, análise e exibição de dados geoespaciais (Chang, 2006), que, por sua vez, correspondem à localização e atributos/características de um elemento disposto geograficamente em um local.

Contudo, mais que mapear e gerenciar o comportamento de *coisas* e os consequentes benefícios atrelados a sua gestão, GIS podem trazer benefícios diretos aos indivíduos (Liu, 2003) ao criar serviços que otimizem ou automatizem processos que tragam melhorias na qualidade de vida e segurança da população.

Este artigo teórico busca compilar casos de aplicações de GIS nos âmbitos público e privado que corroboram com melhoras na qualidade de vida e relevância da informação oferecida a gestores e consumidores/cidadãos.

2. A RELEVÂNCIA DE DADOS GEOBASED

Apesar da digitalização de boa parte das atividades e processos humanos, todos aqueles que tomam lugar no mundo *real* diferenciam-se – e identificam-se - justamente por acrescentar a camada geográfica à sua natureza. A humanidade tem utilizado mapas há centenas de anos; agora, não só os mapas, mas elementos nas regiões comunicam-se em tempo real, identificando sua posição, seu status e relação com outros elementos próximos. Citando a Primeira Lei da Geografia de Tobler (Lee & Kang, 2015), em tradução livre: “Tudo está conectado a todo o resto, mas coisas próximas estão mais relacionadas entre si que coisas distantes”.

Embora seja comum pensar na utilização de GIS para atividades ligadas à navegação, ou seja, informações durante o deslocamento de um ponto a outra, como em aparelhos de GPS – Sistema de Posicionamento Global – *Global Positioning System*), por exemplo, o contexto geográfico de algo (localização de um indivíduo, um meio de transporte, um elemento urbano, entre outros)



permite tomadas de decisões mais assertivas, como identificação de problemas de infraestrutura viária, índices de violência, acesso a informações de vendas, entre muitas outras.

O crescimento de GIS está bastante atrelado à redução de custos de software e hardware necessários para a captura e interpretação dos dados (Tomlinson, 2007) e à própria conectividade de dispositivos oriundos de diferentes aplicações, capturando, à princípio, seu próprio comportamento e de seu entorno, posteriormente permitindo a alimentação de uma base mais ampla de dados que os integra a outras fontes de dados, traçando um panorama mais amplo sobre as relações entre estes dispositivos, como impactam uns aos outros e, mais importante, como seus comportamentos independentes podem ser ajustados para beneficiar o ecossistema como um todo.

Oxera (2013) subdivide os benefícios de GIS em três grupos: *diretos*, ligados ao desenvolvimento e crescimento de empresas responsáveis pela geração das informações de geolocalização, como Google, Garmin, provedores de satélites e serviços de geoposicionamento; aqueles *relacionados aos consumidores*, que passam a contar com maior transparência e assertividade em atividades que dependam de dados geográficos, resultando, por exemplo, na redução do tempo de deslocamento e consequente otimização energética, com um menor consumo e economia de tempo (Lee & Kang, 2015), visualização prévia de destinos (seja para planejamento de um deslocamento ou para confrontar informações de hotéis e potenciais residências para comprar), utilização do critério geográfico para filtrar a relevância dos resultados em sistemas de busca ou ainda na utilização de mapas para educação, por exemplo; por fim, em um grupo de *benefícios economicamente amplos*, onde poderemos considerar qualquer cadeia de valor agregado que se beneficie destes dados geográficos, desde a clara melhora no planejamento de rotas em serviços logísticos à utilização em situações de combate.

3. BIG DATA & GIS EM APLICAÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS

Tecnologias de informação e comunicação tem se mostrado essenciais para tornar sustentável o crescimento da população urbana, cidades e comunidades em todo o mundo (Doran & Daniel, 2014), seja a partir da conectividade entre indivíduos, soluções e inovações, como no ganho de eficiência na gestão da infraestrutura disponível aos cidadãos, incluindo, mas não limitado a, vias de tráfego, abastecimento de água, coleta de resíduos e serviços de emergência. Tais elementos, uma vez coordenados e conectados, fazem parte do conceito de *Smart Cities* (Cidades Inteligentes), definido pela IBM (n.d.) como *um sistema interconectado de sistemas*.

Com base em Giffinger e Doran et al. (2012), desenvolveram um modelo de *smart city* que leva em consideração três componentes: (1) o econômico, que inclui a administração pública, instituições de ensino e demais atores econômicos, (2) o ambiental, referente às infraestruturas de gestão e recursos (como água, energia, transporte e espaços públicos, entre outros) e (3) o social, os cidadãos e sua participação no ambiente público.



Figura 01: Modelo de Smart City (Fonte: Doran et al., 2012)

Na utilização pública, o acesso aos dados em função do contexto geográfico reforça a migração da memória para dispositivos eletrônicos (Caygill, 1999; Sparrow, Liu & Wegner, 2011). Similar à relação entre conteúdos na internet e uma ferramenta de busca como o Google, por exemplo, a incorporação destes dados em GIS fez com que indivíduos não mais precisassem registrar na memória informações relacionadas à movimentação e a elementos ao redor de um ponto geográfico. Em outras palavras, ninguém mais precisa lembrar/saber a rota para algum lugar ou lembrar/saber se determinado serviço ou loja estão disponíveis na região. Concomitantemente, há um aumento nas opções de escolha do consumidor (Oxera, 2013), já que, graças à colaboração – que será tratada com mais detalhes à frente – há uma redução do risco em se dirigir a regiões de uma cidade ou a experimentar lojas e prestadores de serviços em áreas onde tal consumidor não está familiarizado.

GIS colocam o consumidor no centro do mundo; e então lhe apresenta todas as opções ao seu redor, tornando conhecida uma região, até então, obscura. Juntamente com o aumento do acesso móvel à internet e a modelos colaborativos de grande parte dos GIS, cada ser humano se torna um sensor, não somente transmitindo dados geográficos, mas enriquecendo estes dados com as descrições e percepções sobre seu entorno.

Visto que grande parte dos serviços de geolocalização são providos pelo setor privado (Oxera, 2013), este acaba sendo o provedor de serviços tanto para o âmbito privado quanto público.

Do ponto de vista mercadológico, considerando que o comportamento humano é altamente previsível e padronizado, respeitando hábitos diários (Lee & Kang, 2015), o mesmo se poderia inferir de comportamentos geolocalizáveis. Mittal et al. (2004) colocam a relevância em compreender as diferenças entre hábitos de consumo regionais que, se por um lado poderiam ser obtidos através dos dados de consumo de pontos de venda físico, por outro, com o acesso a, por exemplo, históricos de busca ou preferências por determinadas marcas baixo um contexto geográfico em dispositivos móveis, a informação se torna mais preditiva, olhando



probabilidades futuras e não apenas comportamentos passados. Assim, empresas podem usar estas informações para identificar padrões de consumo ou comportamentos em regiões geográficas e, assim, recomendar serviços similares a outros indivíduos ou complementares a todos.

Na gestão pública, a conectividade não apenas amplificou o acesso a informações, mas, em uma via de mão dupla, facilitou uma maior participação da sociedade na gestão pública. A gestão de uma região (como cidade, estradas, etc.) pode se beneficiar de GIS para otimizar seus serviços de atendimento, sobretudo em situações de não-conformidade, como acidentes entre veículos, emergências médicas ou falhas em elementos de infraestrutura, como semáforos ou bueiros e casos de segurança pública, como roubos a banco e áreas sob suspeita. Os dados *geobased* permitem a gestores obter respostas e/ou levantar hipóteses e potenciais soluções para questionamentos como:

Índice	Questionamento relacionado ao contexto espacial	Informação requerida
1	Onde é isto ¹ ?	Localização
2	O que está acontecendo aonde?	Acontecimento em uma localização
3	Isto está disponível aqui?	Presença de conteúdo temático em uma localização
4	Qual a quantidade de algo aqui?	Estatísticas por localização
5	Qual a quantidade de algo por período?	Fluxo de dados por localização
6	Qual a melhor rota?	Rota
7	O que é/está aqui?	Conteúdo espacial de uma região
8	O que era/estava aqui?	Histórico de conteúdo espacial de uma região
9	Qual será o impacto em fazer isso aqui / deste evento ocorrer aqui?	Simulação de interação entre um evento e conteúdos espaciais de uma região
10	Posso fazer isso aqui?	Correlação entre uma ação e conteúdos espaciais de uma região

¹ "Isto" corresponde a serviços, recursos, bem, infraestrutura, etc.

Tabela 01: Questionamentos relacionados ao contexto espacial envolvidos no desenvolvimento de cidades inteligentes. Fonte: Traduzido pelo autor a partir de Doran & Daniel (2014)

A cidade de Portland conectou seus serviços públicos a uma plataforma que integra e disponibiliza a informação aos cidadãos, o que, segundo mencionam, reduz os custos, melhora o serviço oferecido e o relacionamento com a sociedade (Penn State Public Broadcasting & Hardisty, 2011). Dados como violência urbana, tráfego ou outros problemas em áreas geográficas específicas estão disponíveis para que as pessoas adequem seus comportamentos em função destas quebras de padrão ou apenas da melhor opção disponível, naquele momento, naquele local, para o que ela deseja (como a mais eficaz linha de ônibus a se tomar para chegar a outro local). Tais informações também auxiliam em futuros projetos, como a expansão da rede de metrô ou a necessidade da implantação de escolas ou hospitais públicos em certas áreas.



No geral, há um aumento da transparência, ou melhor, da disponibilidade da informação ao permitir que qualquer pessoa (e, claro, órgãos públicos) obtenha o registro, em tempo real, de elementos que se movimenta pela cidade, facilitando a tomada de decisão imediata a partir de interpretações clara ou, através do processamento de eventos - método de registrar e analisar fluxos de dados sobre eventos (o que está acontecendo) de forma a gerar hipóteses ou conclusões a partir deles. (Lee & Kang, 2015) – antecipar futuras necessidades. A compreensão sobre áreas críticas relacionadas a algum tema (como concentração populacional versus disponibilidade de transporte público, ou o registro de roubos a residências nas últimas semanas, ajuda a otimizar a distribuição de recursos, incluindo oficiais e servidores públicos.

No Brasil, conseguimos observar iniciativas privadas isoladas (não integradas a outros GIS, públicos ou privados) que consultam e distribuem informações sobre serviços públicos. Como, por exemplo, o aplicativo *Cadê o Ônibus*, que disponibiliza em tempo real a posição de cada ônibus na cidade de São Paulo; ou o serviço de *Zona Azul Digital*, que permite a um motorista registrar digitalmente a localização de seu veículo e efetuar o pagamento da taxa de estacionamento municipal (Zona Azul).

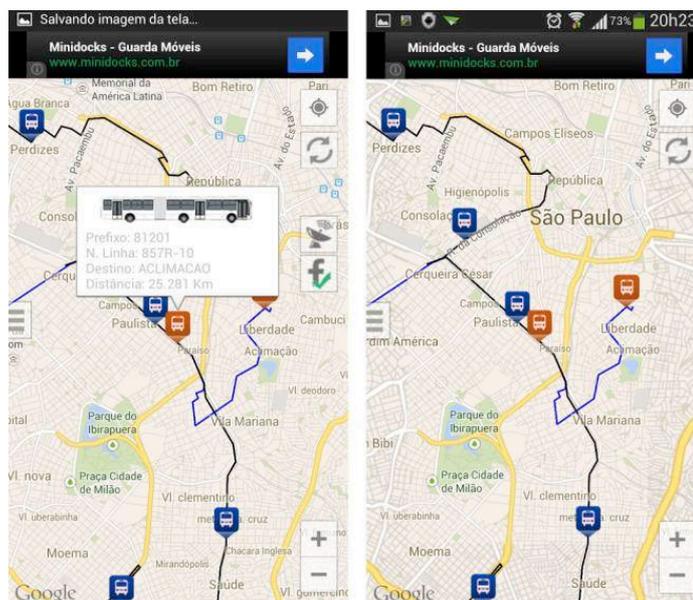


Figura 02: Captura de tela do aplicativo Cadê o Ônibus (Fonte: Olhar Digital, 2013)



Figura 03: Captura de tela do aplicativo Zona Azul Fácil SP

Tal aumento da transparência também pode ser observado em serviços com o *Loggi* (serviços de moto entrega), que transmite em tempo real a localização do mensageiro:

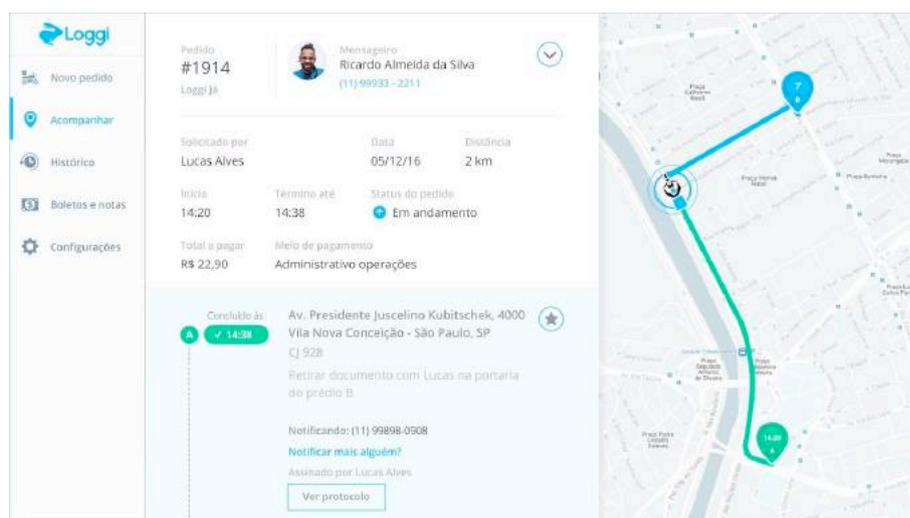


Figura 04: Tela do serviço Loggi, com localização do Mensageiro em tempo real

Como toda nova tecnologia, as projeções futuras flutuam entre um sonho utópico - onde tal tecnologia trará benefícios em larga escala e distribuídos entre todos os indivíduos - e um pesadelo distópico - onde a perda de controle sobre a tecnologia (Macedo, 2011), o vandalismo digital feito pelos próprios componentes da rede (em open-maps, por exemplo) ou a



concentração de acesso a um grupo restrito, trazendo a centralização do poder derivado deste acesso, colocam que xeque a aceitação destes novos modelos.

Embora com abordagem lúdica, o universo narrativo (Rodrigues, 2016) do jogo eletrônico *Watch Dogs*, com temática tecnológica, apresenta justamente a segunda visão. A conectividade ubíqua de uma cidade como Chicago através de uma mesma plataforma (CtOS), centralizando dados de eventos em toda sua região, abririam caminho para a quebra da fronteira da privacidade, não se limitando apenas aos dados públicos dos objetos e infraestrutura da cidade, mas avançando na vida privada de seus cidadãos, sujeitos à observância de uma grande corporação (no caso, a fictícia *Blume Corporation*) - <http://chicago-ctos.com/> / <https://vimeo.com/244485701>

3.1 GIS e transformações na sociedade

Pelo aspecto positivo, novamente a ubiquidade da informação, aliada à segmentação geográfica, resulta na redução do risco ao permitir com que um indivíduo obtenha informações e impressões sobre elementos ao seu redor. Nisso unimos este acesso permanente, o critério de filtro por questões de localização (*geobased*) e construção de conteúdos de forma colaborativa.

De maneira prática, ferramentas com o aplicativo *Foursquare*, fundamentalmente, fazem isso:



Figura 05: Capturas de tela do aplicativo Foursquare

Com a popularização de dispositivos que incorporem mecânicas de ampliação da realidade (como realidade aumentada), teremos esta camada adicional de informações alimentada em tempo real levando em consideração da localização de seu usuário:



Figura 06: Representação gráfica de aplicativo de realidade aumentada, com informações adicionais sobre transporte, pontos turísticos e indivíduos



Figura 07: Representação gráfica do Aplicativo VisiBird, que indica pontos de interesse para turistas em algumas cidades do mundo

A colaboração entre indivíduos também pode otimizar serviços de alerta, como no aplicativo 'Onde fui roubado', que identifica locais de crimes:



Figura 08: Capturas de tela do aplicativo ‘Onde fui roubado’; reporte colaborativo de crimes contra a pessoa

Outro uso positivo é o acompanhamento de valores durante um deslocamento, que pode ser desde um produto comprado em uma loja online a um filho que tomou o ônibus para ir à escola. Relacionado ao monitoramento de indivíduos, aqueles cuja privacidade, de alguma forma, foi legalmente cerceada, como é o caso de condenados sob liberdade condicional e/ou com equipamentos de monitoramento (a popular tornozeleira eletrônica), terão seus movimentos monitorados por órgãos com esta competência. Em um âmbito mais restrito, familiares podem acompanhar a movimentação de seus entes queridos, melhorando sua segurança, em uma versão real/digital do *Weasley Clock*, objeto fictício do universo narrativo de Harry Potter onde a família Weasley pode saber a localização de cada integrante.



Figura 09: Weasley Clock, da série Harry Potter

O aplicativo Backmeapp, por exemplo, permite a mulheres (ou qualquer indivíduo, apesar de sua comunicação estar focado no gênero feminino) estabelecer uma conexão com um “guardião”, que acompanhará seu trajeto e ficará alerta para qualquer eventualidade.

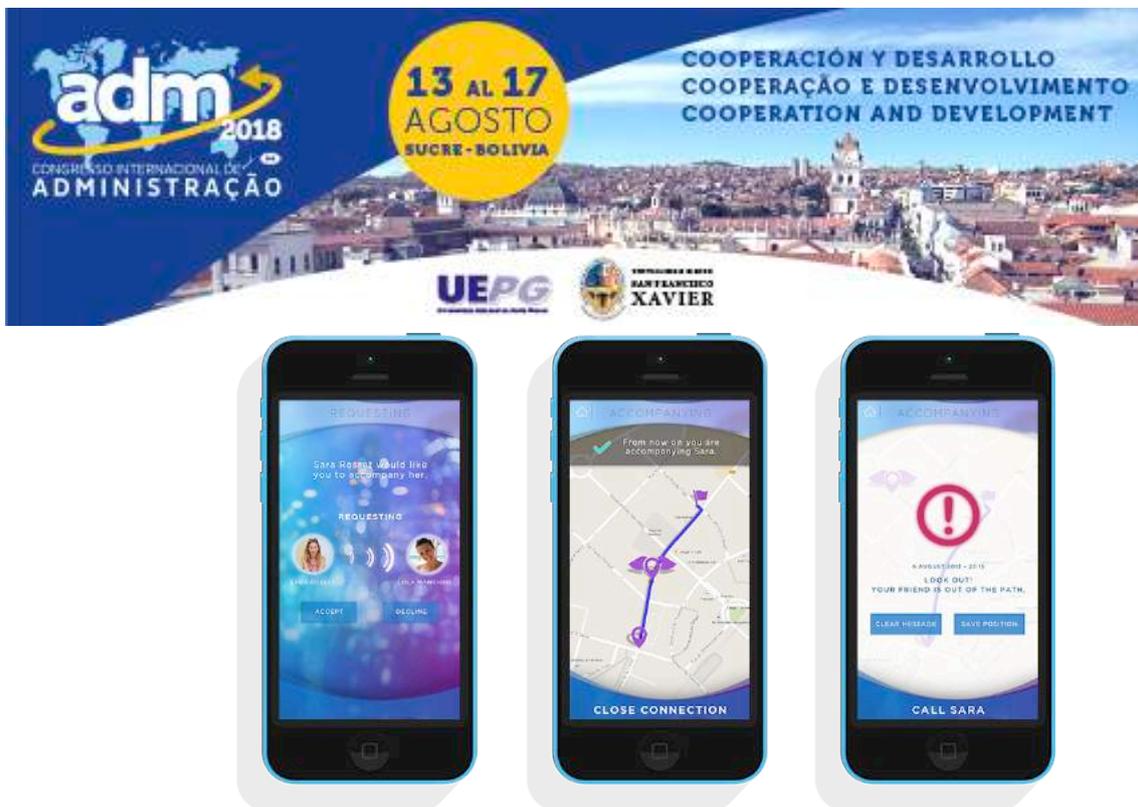


Figura 10: Capturas de tela do aplicativo BackMeApp

Ao tirarmos os humanos do cenário, informações *geobased* permitirão a qualquer elemento que se mova em um espaço identificar outros elementos e/ou infraestrutura. Temos *coisas* sabendo e compartilhando sua localização e movimentação a outras *coisas*, criando uma rede de dados que possibilita com que estas *coisas* trabalhem de forma síncrona.

Como destaque, podemos falar da autonomia de meios de transporte ou carga. No caso de automóveis, a incorporação de elementos tecnológicos em um veículo brinda a passagem do entendimento de automóvel de um objeto com conjuntos mecânico, hidráulico e elétrico para um conjunto eletrônico e informático de tratamento de informação (Nascimento, 2006).

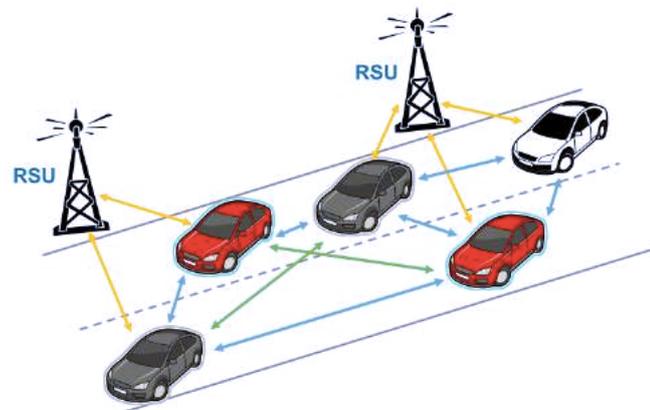
Independente dos eventuais dilemas éticos ligados à transferência da tomada de decisão de um condutor para o veículo (Rodrigues, 2018), muitos dos benefícios atrelados à adoção de AVs não dependem unicamente de capacidade de dirigibilidade dos veículos individualmente, mas de habilidades cooperativas de comunicação com outros veículos (V2V – *Vehicle-to-vehicle*), com a infraestrutura que suporta o sistema viário (V2I – *Vehicle-to-Infrastructure*) (Fagnant & Kockelman, 2015; Wei, de Sousa Pissardini & Fonseca Junior, 2013) ou virtualmente com *qualquer coisa* (V2X – *Vehicle-to-anything*) baixo conceito de Sistemas de Transporte Inteligentes Cooperativos (C-ITS, *Cooperative Intelligent Transport Systems*), ou, um conjunto de aplicações centrada na troca de informações entre veículos conectados (Perkola, 2017; Yagdereli, Gemci & Aktas, 2015).

A interconectividade V2V, V2I e/ou V2X também é nomeada como IAV (Internet of Autonomous Vehicles, Internet dos Veículos Autônomos) (Gerla et al., 2014) – rede de transporte distribuída capaz de tomar suas próprias decisões ligadas a levar consumidores a seus destinos - ou IOV (Internet of Vehicles; Internet dos Veículos) (Nitti et al. 2015) – rede interconectada de veículos capazes de prover informação para serviços comuns, tais quais gerenciamento de tráfego e segurança das vias, resultante da união de VANETs (Vehicular Ad-Hoc Networks; Redes veiculares sob demanda) e da IOT (Internet of Things; Internet das Coisas)

Nitti et al. (2015), ainda acrescentam uma camada social à interconectividade, incorporando conceitos ligados a redes sociais à IOV, cunhando o termo SIOV (*Social Internet of Vehicles*;



Internet Social de Veículos). Nesta configuração, a troca de informações relacionadas entre o gerenciamento de tráfego e condições de dirigibilidade se dá entre os veículos sem a necessidade de processamento centralizado da distribuição, podendo ocorrer de forma estática (por exemplo, entre todos os veículos de um mesmo fabricante, para atualizações de sistema e assistência remota) ou dinâmica (aberta a qualquer veículo que estabeleça uma ponte de comunicação V2V, para compartilhamento de acidentes ou interrupções nas vias, por exemplo). A comunicação V2I se daria, neste modelo, através da conexão dos CAVs com RSUs (*Road Side Units*; receptores laterais nas vias), para, por exemplo, informações gerais sobre o tráfego e apresentação de melhores rotas.



Linhas verdes representam relação estática; linhas azuis representam relações dinâmicas e linhas amarelas representam relações com RSUs. Figura 11: Representação gráfica de relacionamentos criados no cenário de SIoV. (Fonte: Nitti et al., 2015)

Porém, como todo fluxo de informação, o detentor destes dados e os usos feitos a partir deles podem descambar em violações da privacidade (Glancy, 2012) ou, no mínimo, a comunicações intrusivas supostamente customizadas a partir da interpretação (errônea) de dados.

Na ânsia pela comunicação (realmente) personalizada, empresas de comunicação podem extrapolar a barreira do privado ao inferir (e agir conforme) comportamentos de um potencial consumidor. Em exemplos, agora hipotéticos, imobiliárias oferecendo empreendimentos em uma região que o consumidor visita com frequência por necessidade (mas a odeia). Seguradoras de automóveis variando seu preço pelo fato do cliente deslocar-se mais quilômetros por dia que o declarado na apólice, entre outras possíveis situações.

Outra barreira trata da privacidade em uma visão mais ampla. Ao contrário do que é colocado em 1984 (Orwell, 1984), o *Grande Irmão* não está necessariamente (ou unicamente) concentrado nas mãos de um governo ou de uma corporação. Dispositivos móveis conectados fragmentaram esta capacidade de registro da realidade em tempo real entre milhões de indivíduos que coexistem em redes sociais geográficas, ou melhor, que, a cada instante, compartilham fatos que ocorrem a seu redor e têm isto em comum.

Temos a capacidade de saber e transmitir, para grupos específicos ou publicamente, nossa localização e o que está ocorrendo naquele local. O público e o privado se mesclam, a vida se passa não apenas onde estamos, mas também onde nossos dispositivos se conectam.



Figura 12: Captura de tela do aplicativo nativo do iPhone “Buscar Amigos”

Uma vez que já abrimos nossas vidas, anseios e sonhos através das redes sociais, a localização de um indivíduo parece ser a próxima barreira no delicado equilíbrio entre privacidade e exposição. Enquanto serviços como o próprio Facebook, ou alguns mais focados como o Swarm, incentivam o compartilhamento, ainda que pontual, através de check-ins, este ainda é limitado ao círculo social do indivíduo (considerando, claro, seus critérios pessoais para definir a amplitude deste círculo). O acesso indevido a esta informação, contudo, poderia abrir caminhos para perseguidores (*stalking*), chantagens (ao identificar a presença em um local que passível de julgamento social, como um padre em um strip-club, por exemplo) ou mesmo facilitar roubos a residências (ao identificar que os moradores não estão) e emboscadas para sequestros.

CONCLUSÕES FINAIS

A conectividade não somente facilita a comunicação entre pessoas e/ou coisas, mas acrescenta ao ecossistema informacional uma enorme quantidade de dados que podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida de uma comunidade e/ou tornar mais relevantes modelos de negócio privados.

Sistemas de Informação Geográfica (GIS) acrescentam a camada posicional de pessoas ou coisas à cadeia de informações (sobre estas pessoas ou coisas) otimizando a visibilidade e gestão remotas ou facilitando a tomada de decisões *in-loco*. A aplicação de GIS extrapola a visualização de mapas ao permitir a incorporação de informações adicionais referentes à localização de um observador posicionado em uma região desconhecida. O crescimento de ‘coisas’ conectadas, como dispositivos vestíveis e a própria infraestrutura de uma cidade ou comunidade, ampliará a visibilidade instantânea de ocorrências ou necessidades, permitindo



tanto à administração pública quanto provedores de serviços comerciais adaptarem seus planos para melhor atender a estas demandas.

Na esfera pública, tanto as informações fornecidas pela própria infraestrutura conectada quanto aquelas originadas da participação e colaboração dos cidadãos agilizarão a tomada de decisões (em casos onde se faça necessária a inferência de equipes de manutenção, por exemplo) e otimizarão o planejamento urbano. Em aplicações privadas, apesar de questões éticas relacionadas à privacidade do indivíduo e a fronteira entre a permissão dada por ele e a intromissão exagerada a partir de inferências possíveis ao se mapear hábitos de deslocamento e localização, abrem-se caminhos para oferta de produtos, serviços e conteúdos que adicionam a relevância geográfica às necessidades destes consumidores.

Em uma visão mais ampla, *coisas* conectadas e trocando informações entre si permitirão a automação de funções hoje dependentes de inferência humana e um processamento mais ágil de acontecimentos, permitindo a tudo que estiver conectado a este rede de dados adequar seu comportamento em função destes acontecimentos, seja a revisão em tempo real do fluxo viário – quando carros autônomos e/ou conectados estiverem amplamente disponíveis, por exemplo – à personalização de ofertas e serviços a consumidores em consequência de sua localização.

REFERÊNCIAS

- Caygill, H. (1999). Meno and the Internet: between memory and the archive. *History of the Human Sciences*, 12(2), 1-11.
- Chang, K. T. (2006). *Geographic information system*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Doran, M. A., & Daniel, S. (2014). Geomatics and Smart City: A transversal contribution to the Smart City development. *Information Polity*, 19(1, 2), 57-72.
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167-181.
- Gerla, M., Lee, E. K., Pau, G., & Lee, U. (2014). Internet of vehicles: From intelligent grid to autonomous cars and vehicular clouds. In *Internet of Things (WF-IoT), 2014 IEEE World Forum on* (pp. 241-246). IEEE.
- Glancy, D. J. (2012). Privacy in autonomous vehicles. *Santa Clara L. Rev.*, 52, 1171.
- IBM. (n.d.). *Smarter Cities – Overview*. Disponível em: <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview>. Acesso em 23-mar-2018
- Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. *META Group Research Note*, 6, 70.
- Lee, J. G., & Kang, M. (2015). Geospatial big data: challenges and opportunities. *Big Data Research*, 2(2), 74-81.
- Liu, D. (2003). Spatial analysis of population data based on geographic information system. 21st International Cartographic Conference (ICC)
- M.A. Doran, Des Villes Intelligentes: pourquoi et comment? Journée de l'Informatique du Québec (2012). JIQ 2012 <https://www.itis.ulaval.ca/cms/site/itis/page88729.html>.



- Macedo, L. (2011) O Homem na sociedade do futuro: Da esperança na tecnociência ao medo do apocalipse. Atas dos ateliers do Vo Congresso Português de Sociologia.
- Malthouse, E. C., & Li, H. (2017). Opportunities for and Pitfalls of Using Big Data in Advertising Research. *Journal of Advertising*, 46(2), 227-235.
- Mittal, V., Kamakura, W. A., & Govind, R. (2004). Geographic patterns in customer service and satisfaction: An empirical investigation. *Journal of Marketing*, 68(3), 48-62.
- Nascimento, S. (2006). Automatizações no inorgânico: aproximações ao estudo social de criaturas artificiais. *Análise social*, 1033-1056.
- Nitti, M., Girau, R., Floris, A., & Atzori, L. (2014). On adding the social dimension to the internet of vehicles: Friendship and middleware. In *Communications and Networking (BlackSeaCom), 2014 IEEE International Black Sea Conference on* (pp. 134-138). IEEE.
- Olhar Digital. (2013). Apps da semana - Android: Cadê o ônibus | Gruber | Dead Trigger 2. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/noticia/apps-da-semana-android-cade-o-onibus-gruber-dead-trigger-2/38981>>. Acesso em 15-mar-2018
- Orwell, G. (2009). 1984. Editora Companhia das Letras.
- Oxera, C. (2013). What is the economic impact of Geo service. Prepared for Google. Disponível em <<http://www.oxera.com/Latest-Thinking/Publications/Reports/2013/What-is-the-economic-impact-of-Geo-services.aspx>>. Acesso em 27-dezembro-2017
- Penn State Public Broadcasting and Frank A. Hardisty. 2011. The geospatial revolution project. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Computing for Geospatial Research & Applications (COM.Geo '11)*. ACM, New York, NY, USA, Article 60, 1 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/1999320.1999382>
- Perkola, W. (2017). Relevance classification of connected vehicles for short-lived distributed geospatial events.
- Rodrigues, J.C. (2016). Brincando de deus: criação de mundos virtuais e experiências de imersão digitais. Rio de Janeiro: Marsupial Editora.
- Rodrigues, J.C. (2018). A imprevisibilidade aceitável na direção autônoma: Porque a Ausência de Respostas Éticas Não Deve Impedir a Adoção de Carros Autônomos. *Anais do X Congresso de Administração, Sociedade e Inovação (CASI)*. Petrópolis-RJ.
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263-286.
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *science*, 333(6043), 776-778.
- Tomlinson, R. F. (2007). *Thinking about GIS: geographic information system planning for managers* (Vol. 1). ESRI, Inc.
- Wei, D. C. M., de Sousa Pissardini, R., & da Fonseca Junior, E. S. (2013). CONVERGÊNCIA DE VEÍCULOS INTELIGENTES E VEÍCULOS AUTÔNOMOS.
- Yağdereli, E., Gemci, C., & Aktaş, A. Z. (2015). A study on cyber-security of autonomous and unmanned vehicles. *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, 12(4), 369-381