

UM MÉTODO CATEGÓRICO DE SISTEMATIZAÇÃO PARA CARTOGRAFIAS DIGITAIS AFETIVAS NA SMART CITY

A Categorical Systematization Method for Affective Digital Cartographies in
Smart City

Un método de sistematización categorial de cartografías digitales afectivas
en Smart City

Alan Felipe Dias da Silva, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de
Londrina, alan.felipe.dias@uel.br

Maria Luisa Consalter Diniz, Programa de Pós-Graduação PPU UEM-Uel da Universidade Estadual de
Londrina, maria.luisa.consalter@uel.br

Rovenir Bertola Duarte, Programa de Pós-Graduação PPU UEM-Uel da Universidade Estadual de
Londrina, rovenir@uel.br

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo a elaboração e avaliação de um método categórico de sistematização das aqui chamadas cartografias afetivas digitais. No contexto das cidades inteligentes do século XXI, dispositivos tecnológicos possibilitam a captação e processamento de uma grande quantidade de dados, os quais podem facilitar a compreensão das dinâmicas urbanas através dos mapas digitais. O método categórico de sistematização foi organizado em quatro camadas: (a) dinamicidade (dinâmica x estática), (b) responsividade (imediate x não imediata), (c) domínio de implementação (hard x soft) e (d) vertente afetiva (quantitativa x qualitativa). Para a avaliação deste método e testar sua aplicabilidade foi aplicado em quatro casos da *Senseable City Lab*: (1) *City Veins* (diversas cidades), (2) *City Ways* (São Francisco e Boston), (3) *Unparking* (Cingapura) e (4) *Real time Copenhagen* (Copenhague).

Palavras-chave: Cartografia afetiva, Afeto, Categorização de mapas, Smart City.

Linha de Investigação:

B2_Os Desafios da Cidade e do Território no Século XXI: B2.4_Bloco transversal – Novas Tecnologias na Análise e Projeto do Território e da Cidade.

ABSTRACT

The following research aims to elaborate and evaluate a categorical method of systematization, the thus called digital affective cartographies. In the context of 21st century smart cities, technological devices enable urban capture and processing of a large amount of dynamic data, which can facilitate the understanding of dynamic data from digital maps. The categorical method was organized into four system layers: (a) dynamicity (dynamic x static), (b) responsiveness (immediate x non-immediate), (c) implementation domain (hard x soft) and (d) affective aspect (quantitative x qualitative). For the evaluation of this and to test its applicability, it was applied in four cases of the *Senseable City Lab*: (1) *City Veins* (several cities), (2) *City Ways* (San Francisco and Boston), (3) *Unparking* (Singapore) and (4) *Copenhagen in real time* (Copenhagen).

Keywords: Affective cartography, Affect, Map categorization, Smart City.

Lines of Investigation:

B2_The Challenges of the City and the Territory in the XXI Century – B2.4_Cross Block: New Technologies in the Analysis and Design of the Territory and the City.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo la elaboración y evaluación de un método categorial de sistematización de las denominadas cartografías afectivas digitales. En el contexto de las ciudades inteligentes del siglo XXI, los dispositivos tecnológicos permiten capturar y procesar una gran cantidad de datos dinámicos urbanos, lo que puede facilitar la comprensión de los datos dinámicos de los mapas digitales. El método categórico se organizó en cuatro capas del sistema: (a) dinamismo (dinámico x estático), (b) capacidad de respuesta (inmediato x no inmediato), (c) dominio de implementación (duro x blando) y (d) aspecto afectivo (cuantitativo x cualitativo). Para la evaluación y probar su aplicabilidad, se aplicó en cuatro casos del *Senseable City Lab*: (1) *City Veins* (varias ciudades), (2) *City Ways* (San Francisco y Boston), (3) *Unparking* (Singapur) y (4) *Copenhagen in real time* (Copenhague).

Palabras clave: Cartografía afectiva, Afecto, Categorización de mapas, Smart City.

Línea de Investigación:

B2_Los Retos de la Ciudad y el Territorio en el Siglo XXI – B2.4_Bloque transversal: Nuevas Tecnologías en el Análisis y Proyecto del Territorio y la Ciudad.

1. Introdução

Ao longo do processo de desenvolvimento das relações humanas na sociedade, os mapas foram ganhando espaço como ferramenta de documentação, controle e descrição do espaço. Assim, como outros símbolos culturais, os mapas são uma forma de discurso que trata com sistemas de signos imagéticos, linguísticos, numéricos e temporais, ou seja, uma forma de saber espacial (Harley, 2009). Contudo, em meio a uma sociedade com infraestrutura cada vez mais tecnológica e automatizada, novas possibilidades de organização tornaram-se possíveis (Martino et al, 2019), abrindo espaço para novos tipos de cartografias. Surge, assim, a concepção de cidade digitalmente integrada, nomeada como *Smart City*, utilizando tecnologias “inteligentes” e voltadas a capturar, analisar, visualizar e consumir dados (Portela, 2018; Ratti & Claudel, 2018).

Neste espaço cada mais digitalmente conectado, ganha importância a participação do cidadão no processo de organização e reorganização da sociedade. Nesta direção, os mapas com foco na subjetividade encontram espaço para uma nova inserção neste contexto digital através de termos como “*Affective Mapping*”, “*Affective Cartography*” e “*Senseable Mapping*”. Esta nova inserção tem buscado justamente relacionar e sistematizar as informações geradas em tempo real pelos usuários, associando-as ao espaço e tempo específico (Martino et al, 2019; Portela, 2018). Este tipo de cartografia investe esforços em compreender fenômenos urbanos e sociais com colaboração cidadã, do tipo *bottom-up*, buscando, de maneira dinâmica, qualificar a gestão da cidade.

O dinamismo destes mapas, chamados aqui de afetivos, e sua adaptabilidade aos estímulos da realidade, impulsionam a pesquisa a buscar estabelecer e avaliar um método específico de categorização sistemática destes. Busca-se com esta classificação identificar como os mapas, e seus displays de visualização, identificam demandas no meio urbano, considerando suas características de dinamicidade, responsividade, domínio de implementação e a afetividade.

Para que seja possível categorizar os mapas afetivos, foram estabelecidos critérios classificadores, levando em consideração estudos de diversos autores que discutem as *Smart Cities*, o afeto e a cartografia afetiva. Para avaliação desta categorização, foram analisados os mapas elaborados pelo *Senseable City Lab* do MIT, laboratório especializado na criação de mapas urbanos digitais em tempo real, almejando estudá-los sob um ponto de vista crítico.

2. Metodologia

Esta pesquisa é marcada por um perfil exploratório e analítico. O caráter mais exploratório da pesquisa se deve ao fenômeno bastante novo das cidades híbridas que demanda ainda maior aproximação e conhecimento. O mesmo ocorre com o tema dos mapas afetivos, que possuem diversas definições e é pouco explorado em ambientes urbanos interativos e digitais (Ratti & Claudel, 2018). Assim, como lembra Gil (2008), a estratégia de estudo de caso é indicada para abordagens mais exploratórias.

O trabalho é estruturado em duas etapas, uma com a elaboração de um quadro de categorias para mapas afetivos e outra com a aplicação deste quadro em quatro casos para análise de seu potencial. A etapa de elaboração, iniciou-se com uma revisão bibliográfica não sistemática com as palavras-chave “*affect*”, “*affective mapping*”, “*cartography*”, “*smart city*”, “*senseable city*”, consultando aproximadamente 20 artigos em diversos portais. A partir da organização da informação revisada, o quadro foi elaborado em quatro princípios: (a) dinamicidade (dinâmica x estática), (b) responsividade (imediate x não imediata), (c) domínio de implementação (hard x soft) e (d) vertente afetiva (quantitativa x qualitativa).

A segunda parte deste trabalho, volta-se para a aplicação, avaliação e reflexão do quadro de categorias de mapas afetivos. Com a estratégia de estudo de caso, foram escolhidos quatro casos dos 125 projetos do *Senseable City Lab* (MIT), hospedados em <https://senseable.mit.edu/>. As condições para a escolha destes quatro projetos foram: disponibilidade abundantes de informações, heterogeneidade entre os escolhidos, abordagem com impacto urbano e perfil afetivo. A pequena amostragem no número de casos sugere uma discussão mais qualitativa, do mesmo modo que a aplicação do quadro demanda interpretações subjetivas.

3. O afeto na cartografia e sua relação com a Smart City

Frente a uma possível objetivação excessiva na cartografia, tem surgido termos e discursos em prol de um tipo de mapeamento afetivo e sensível que considera intenções, crenças, desejos, humores e ligações afetivas (Flatley, 2008). Assim, a leitura das relações afetivas no espaço começa a ser incorporada pelos mapas, consolidando termos como “*Affective Mapping*” (Flatley, 2008; Jiao et al, 2010; Kirkland; Kunningham, 2011), “*Affective Cartography*” (Hutta, 2019; Turrioz; Wachowicz, 2011) ou “*Senseable City*” (Resch; Britter; Ratti, 2010; Ratti & Claudel, 2018; Martino et al, 2019). Desta forma, o objeto deste estudo é a cartografia do ato de afetar e ser afetado em sua forma coletiva, explorando sua relação com elementos físicos, temporais e comportamentais, compreendendo fluxos, padrões e reações (Martino et al, 2019; Lammes et al, 2018; Ratti & Claudel, 2018; Massumi, 2015; Lange, 2013).

Este tipo de cartografia tem sido transformado com a consolidação das *Smart Cities*, mais especificamente, com o avanço da tecnologia e a democratização dos meios digitais, facilitando a interatividade (Portela, 2018; Ratti & Claudel, 2018; Townsend, 2013). Estes avanços aumentaram a gama de sensores de captura dos dados, gerados agora pelos indivíduos, como também, as respostas e análises instantâneas, criando um “*feedback em looping*” (Ratti & Claudel, 2018). Lange (2013) delinea as *Smart Cities* como soluções tecnocráticas para problemas muito complexos que demandam outras abordagens conjuntas de governantes e cidadãos.

Torna-se, assim, importante pensar a cidade por meio dessa rede de dados criada por usuários ativos tecnologicamente, de modo a ir além dos aspectos quantitativos, buscando alcançar fatores qualitativos e de forma colaborativa (Albino et al, 2015; Cunha et al, 2016; Nam & Pardo, 2011). Emerge aqui uma cartografia que trata desta capacidade de interação entre sujeito e urbe, buscando respeitar certa subjetividade do usuário (Picon & Ratti, 2019). Toda esta interação gera rastros digitais, que sobrepostos aos aspectos físicos do lugar, trazem novas variáveis para a administração do espaço e suas relações (Picon & Ratti, 2019; Martino et al, 2019; Ratti & Claudel, 2018). Desta forma, surge um tipo de “cartografia afetiva digital”, interativa e afetiva, que ainda é pouco conhecida e carece de meios de categorização.

4. Primeira etapa: o quadro de categorização das cartografias afetivas

A prática cartográfica das últimas décadas tem englobado as tecnologias de informação e o design multimídia (Martinelli, 2005), com isso, muito do léxico das áreas se mesclou. Para melhor compreender as possibilidades das cartografias afetivas digitais e aplicá-las de forma mais adequada ao contexto proposto, alguns princípios provenientes da revisão bibliográfica foram elencados. Ressalta-se que estes princípios não são binários, mas sim intensidades de uma escala, na qual uma cartografia pode ter uma característica predominante (Martinelli; Hess, 2014). Para simplificar sua explicação, no entanto, serão apresentados como pares (Fig. 1).

(1) Dinamicidade (estático x dinâmico): Martinelli e Hess (2014) esclarecem que os mapas estáticos são aqueles que apresentam um fato, uma situação ou fenômeno ligados à realidade vista como instantânea. Segundo os autores, no caso de mapas digitais, cartografias estáticas são aquelas que todas as informações expostas estão presentes no dispositivo digital do usuário no momento de uso. Martinelli (2005) define um mapa dinâmico como aquele que realiza a incorporação de dados espaço-temporais na sua interface, tendo um caráter mutável. Mais recentemente, de acordo com Mac Eachren e Taylor (1994), a dinamicidade da cartografia passa a referir-se à manipulação interativa da informação espacial, possível em tempo real.

(2) Responsividade (não responsivo x imediato): Segundo Menezes (2000), mapas podem ser classificados de acordo com seus atributos de visibilidade de tangibilidade. Um mapa interativo e estático, segundo Menezes (2000), possui atributos “clicáveis”, os quais funcionam como uma interface para outras informações internas, portanto, é denominado não responsivo. No caso de mapas interativos e dinâmicos, tem-se a incorporação de dados gerados externamente ao dispositivo utilizado pelo usuário (Martinelli; Hess, 2014). Martino et al. (2019) definem uma cartografia responsiva imediata como aquela capaz de fornecer respostas em tempo real aos seus usuários advindas de dados espaço-temporais externos.

(3) Domínio de implementação (hard x soft): Recorre-se a Mazzola (2018), que divide a cidade inteligente em dois domínios de implementação, chamados por ele de hard e soft. Implementações do tipo hard consistem na execução de projetos de infraestrutura eletrônica de sensoriamento, interpretação e devolução de dados, proporcionando a automatização e otimização da gestão de recursos. Os do tipo soft são ligados a iniciativas de inclusão social e envolvimento do cidadão, e fomentam o acesso a recursos ligados à cultura, ao empreendedorismo e à educação.

(4) Vertente afetiva (quantitativa x qualitativa): Para melhor compreender o problema a ser atacado com estas ferramentas, dividem-se os afetos em dois tipos: Os quantitativos (Martino et al, 2019) que tratam de fluxos e interação de pessoas, bem como problemas ligados à gestão de recursos. Os afetos qualitativos que são vinculados ao domínio de implementação soft, mais voltados para a gestão de recursos humanos, governança, apoio social e cultural e estímulos ao engajamento com o espaço urbano (Martino et al, 2019; Ratti; Claudel, 2018).

PRINCÍPIOS	INTENSIDADES	EXEMPLOS
DINAMICIDADE	estático: cartografia em que todas as informações expostas estão presentes no dispositivo digital do usuário no momento de uso.	
	dinâmico: cartografia em que há a adição de dados espaço-temporais externos ao dispositivo digital no momento de uso.	
RESPONSIVIDADE	não responsivo: cartografia em que a interação com o usuário ocorre apenas com relação a informações presentes no dispositivo no momento de uso.	
	imediate: há a interação com elementos presentes no dispositivo e com dados espaço-temporais externos em tempo real.	
DOMÍNIO DE IMPLEMENTAÇÃO	hard: projetos de infraestrutura eletrônica de sensoriamento, automatização e otimização da gestão de recursos físicos.	
	soft: a iniciativas de inclusão social e envolvimento do cidadão, e fomenta o acesso a recursos ligados à cultura, ao empreendedorismo e à educação.	
VERTENTE AFETIVA	quantitativa: estudo de fluxos e interação de pessoas ligados à gestão de recursos físicos e mobilidade.	
	qualitativa: gestão de recursos humanos, governança, apoio social e cultural e estímulos ao engajamento com o espaço urbano.	

Fig. 1: quadro-síntese dos princípios de cartografias afetivas e digitais. Fonte: dos autores.

4. Segunda etapa: descrição e aplicação em quatro projetos do Senseable City

O quadro-síntese descrito acima necessita de avaliações e reflexões quanto a sua abrangência e aplicabilidade, desta forma, propõe-se aqui uma aplicação em quatro projetos, e seus respectivos mapas, do grupo *Senseable City*, descritos a seguir.

4.1. Descrição dos quatro projeto escolhidos do Senseable City

4.1.1 Projeto “City veins”

Nesse projeto, faz-se possível a criação de uma densa rede móvel de sensores do ambiente urbano, através da paramentação de veículos urbanos com sensores de baixo custo. Esse tipo de ferramenta possibilita a maior cobertura espacial e temporal do ambiente analisado, complementando o sensoriamento das cidades de maneira mais sustentável. A plataforma de sensoriamento móvel busca se adaptar as dimensões ambientais e o tipo de dado a ser coletado, nesse sentido, destacam-se a geometria e topologia da rede viária, a quantidade de veículos de rastreamento e seu padrão de mobilidade.

O *City Veins* propõe calcular o potencial de detecção das cidades, ou seja, sua legibilidade frente ao método de rastreamento, cruzando alguns dados como a topologia da rede viária e as trajetórias dos veículos. Portanto, em função de todas as condicionantes urbanas já apresentadas, o *City Veins* se mostra capaz de levantar, cruzar e organizar os dados obtidos, e assim, medir o potencial de detecção das cidades, isto é, analisar a suscetibilidade urbana frente aos meios digitais de rastreamento digital (Fig. 2).

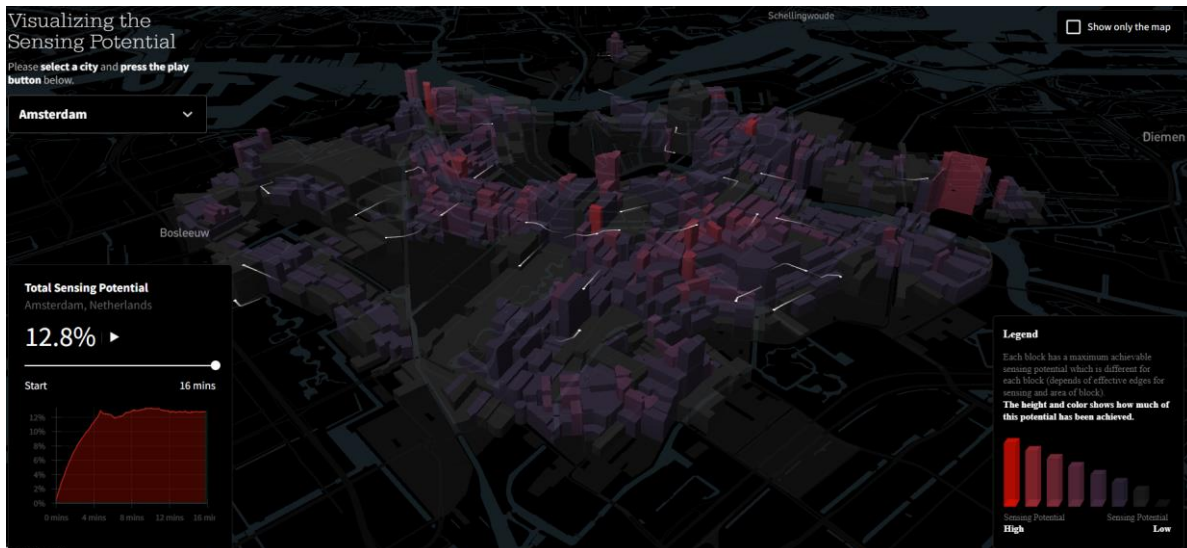


Fig. 2: Display digital do *City Veins*. Fonte: MIT *Senseable City Lab* (2022), link: <http://senseable.mit.edu/city-veins/#:~:text=City%20Veins%20is%20part%20of,urban%20areas%20to%20be%20monitored.>

4.1.2. Projeto “City Ways”

Neste outro projeto torna-se possível o levantamento e monitoramento de dados através dos diversos aparelhos de comunicação e rastreamento diariamente utilizados pelos indivíduos, tais como, o monitoramento de calorias consumidas, quantidade de horas dormidas, ou ainda, a contagem de passos dados, possibilitando o monitoramento e compreensão das atividades humana nas cidades.

O projeto *City Ways* explora São Francisco e Boston, usando bilhões de pontos de dados coletados, a fim de começar a entender os fatores que influenciam a atividade humana ao ar livre, como clima, morfologia urbana, topografia, tráfego, presença de áreas verdes etc. Através dos dados adquiridos, faz-se possível sua organização em um display interativo, procurando explorar o movimento da população dentro da cidade.

A partir da observação dos dados cartografados, tenta-se compreender os meios de transporte, a segurança dos trajetos e a qualidade de vida dos usuários dos espaços públicos. Assim, pode-se pensar a manutenção da infraestrutura existente, aumento da segurança ou, até mesmo, a criação de novas propostas de mobilidade urbana; sempre valorizando a manutenção de hábitos saudáveis.

Neste projeto foram desenvolvidos alguns estudos onde se buscou compreender a influência do ambiente vivido no uso dos espaços, investigando, por exemplo, o efeito do clima na contagem e duração de viagens de pedestres na cidade, usando dados de aplicativos de celular sobre mobilidade urbana de pedestres por meio de dados promovidos pelo serviço de GPS (Fig. 3).

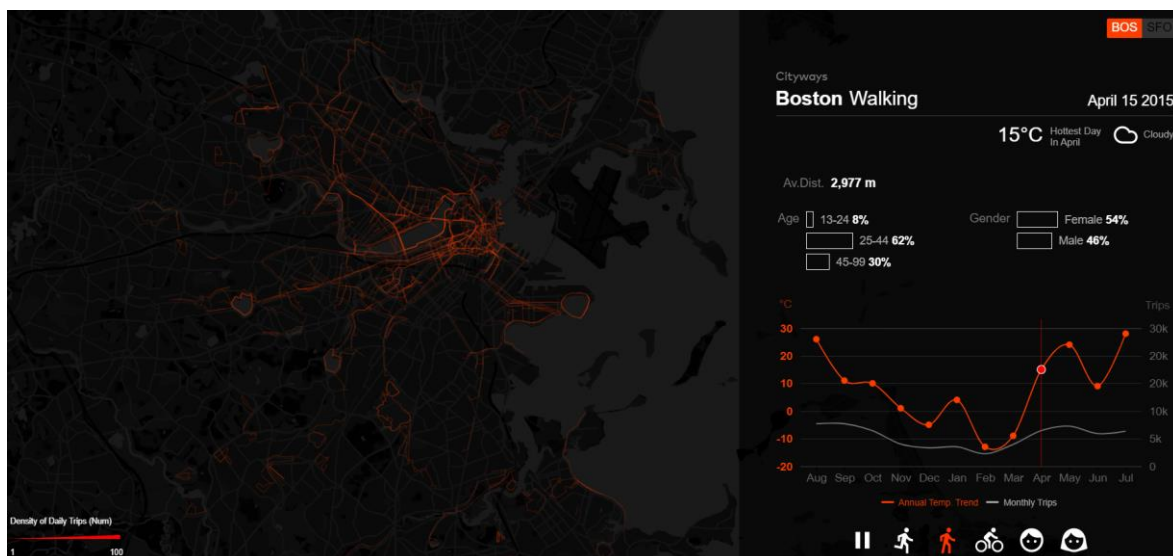


Fig. 3: Display digital do *City Ways*. Fonte: MIT *Senseable City Lab* (2022). link: <http://senseable.mit.edu/cityways/>

4.1.3. Projeto “Unparking”

Segundo este projeto, carros particulares passam cerca de 95% do tempo estacionados, para tanto, cada veículo acaba ocupando pelo menos duas vagas de estacionamento, uma em casa e outra no trabalho. Com o crescente número de carros particulares nas cidades contemporâneas e a demanda cada vez maior por espaço para abrigá-los, fica evidente o aumento no congestionamento e subutilização de espaços de qualidade, muitas vezes vazios ou apenas usados como estacionamento.

Em vista disso, o *Unparking* usa um banco de dados de Cingapura para mapear as áreas de estacionamento da cidade e, a partir disso, propõe uma quantificação sistemática da demanda de estacionamento em um mundo de mobilidade compartilhada. A análise mostra os dois cenários possíveis, o existente, onde os carros particulares precisam de uma vaga de estacionamento em todos os destinos que visitam, e a proposta de melhoria, onde os carros autônomos compartilhados tornam-se disponíveis depois de terminar qualquer viagem em particular, ao invés de ocupar o estacionamento ocioso (Fig. 4).

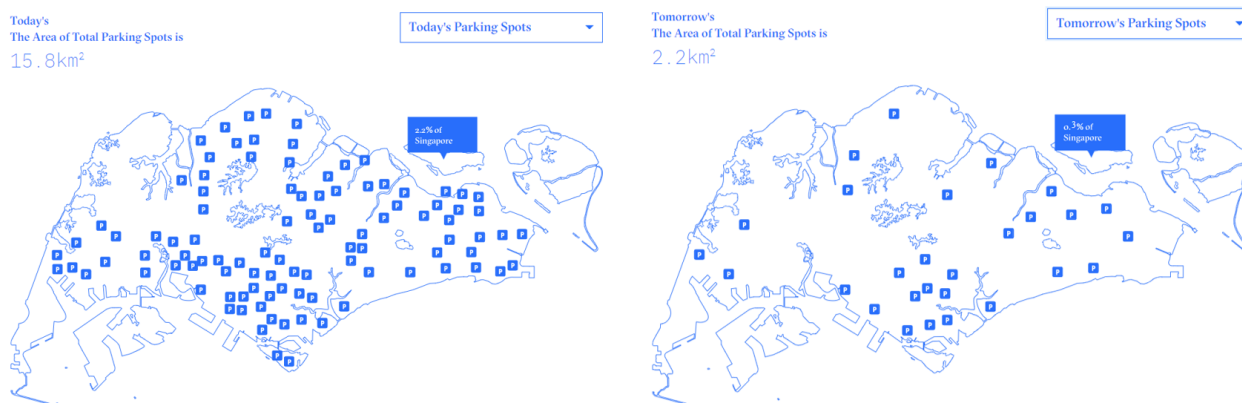


Fig. 4: *Display* digital do *Unparking*. Fonte: MIT *Senseable City Lab* (2022), link: <https://senseable.mit.edu/unparking/>

A transição para modelos de mobilidade compartilhada prevê algumas mudanças no âmbito da cidade, como por exemplo, as reduções tangíveis na infraestrutura de estacionamento, com menos carros que ficam menos ociosos. Neste cenário, ao considerar uma mudança completa de carros particulares para mobilidade compartilhada, cerca de 86% das vagas de estacionamento atuais seriam liberadas ou reaproveitadas para outros usos, porém, aumentando o tráfego em 24%, outra opção seria a redução mais modesta de 57% com apenas 1,3% de aumento no tráfego.

4.1.4. Projeto “Real time Copenhagen”

O *Real Time Copenhagen* pretende desenvolver conceitos capazes de demonstrar como a tecnologia pode melhorar a sustentabilidade das cidades, compreendendo a organização dos fluxos humanos no contexto urbano. Seu mapa representa em tempo real o fluxo cultural noturno na cidade de Copenhagen, através do monitoramento e sobreposição dos dados gerados por telefones celulares. Estes dados têm sua intensidade relacionada com a quantidade de indivíduos em determinada área, sendo possível, ao final, perceber a dinâmica dos espaços.

Para o levantamento de dados mais específicos, alguns voluntários são monitorados através do GPS, que possibilita o rastreamento de dados individuais dos movimentos criados durante a noite. O observador casual pode tomar decisões baseadas em suas percepções e sentimentos, e assim, escolher as rotas mais apropriadas de acordo com os eventos que quer visitar. Desta forma, percebe-se que os próprios voluntários acabam se tornando um agente da mudança no ambiente urbano que os rodeia (Fig. 5).

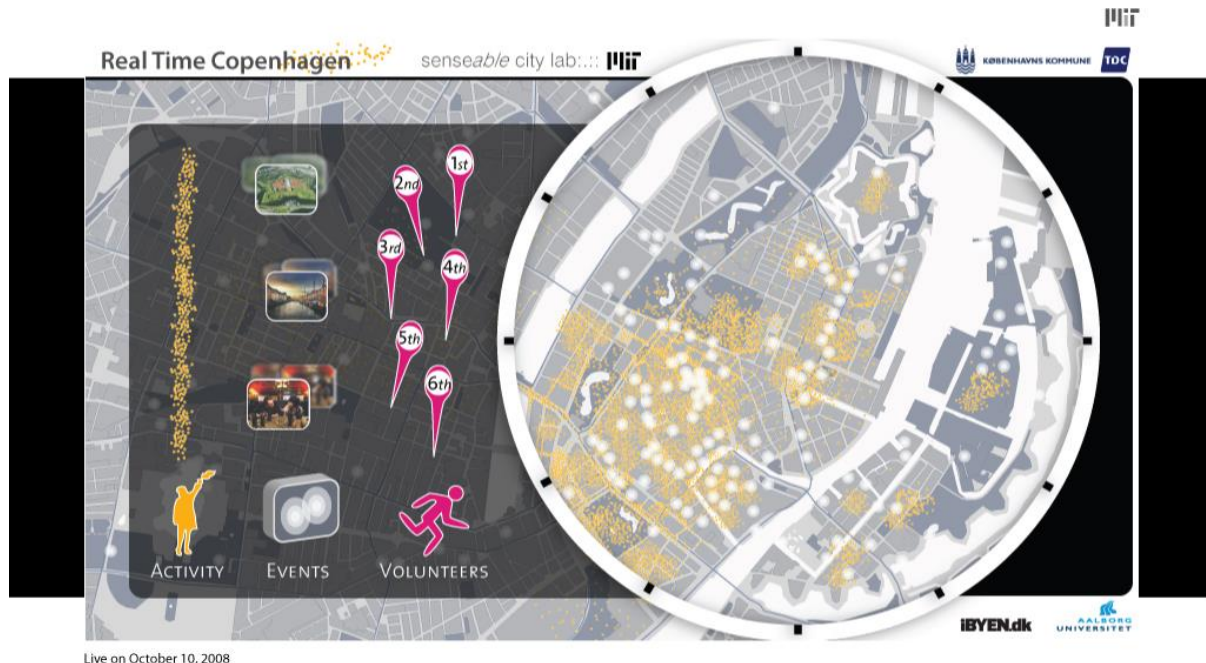


Fig. 5: Display digital do Real Time Copenhagen. Fonte: MIT Senseable City Lab (2022), link: <https://senseable.mit.edu/realtimecopenhagen/>

4.2. Análise dos quatro projeto do Senseable City

Estes mapas foram escolhidos a fim de explorar diferentes possibilidades, onde cada um pode contribuir, através de suas singularidades, na análise das interações no meio urbano. Apesar de cada exemplo elencado ter objetivos específicos, todos parecem compartilhar da mesma premissa, ou seja, todos podem ser modificados através de dados externos e temporais, através da capacidade de afetar e ser afetado. O afeto como força motriz das cidades sensíveis, faz-se possível a partir da interação, onde cada ação é capaz de gerar uma reação, seja entre elementos físicos, conceituais, temporais ou comportamentais. Resulta-se, assim, em uma cartografia afetiva. Deste modo, é esperado que os mapas feitos desta forma apresentem características semelhantes, tanto em relação ao levantamento de dados, quanto aos meios de interferir e interagir com os agentes de transformação urbana.

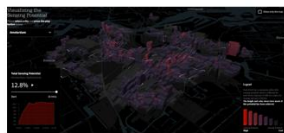
A partir de uma análise introdutória dos mapas, é possível perceber que apesar de todos os exemplos terem sua gênese no afeto, cada um deles obtém e organiza os dados de forma totalmente singular. Portanto, propõe-se uma discussão prévia dos mapas sem cruzá-los com as características propostas no quadro de categorização.

4.2.1. Análise Prévia

A princípio, os mapas parecem se dividir em duas categorias principais. A primeira, onde existe o feedback em tempo real, que possibilita o *looping* de informações, tornando possível a maior compreensão das necessidades e demandas dos usuários e sobre a qualidade do espaço urbano (mapas 1, 2 e 4). O segundo, que se faz de maneira automatizada, sem a participação dos cidadãos, os dados são retirados de um banco de dados pronto, estabelecidos a partir da legislação ou da tecnologia automatizada, focados em fatores quantitativos e governamentais (mapa 3).

4.2.2. Análise com o quadro-síntese de categorização

Para aprofundar as percepções prévias, propõe-se o cruzamento entre os dados percebidos inicialmente e o quadro de categorização, a fim de avaliar sua capacidade de categorização, referente à capacidade de afetar e ser afetado. Para tanto, serão utilizados os *sliders*, apontando os conceitos do quadro de categorização, em cada um dos mapas estudados.



CITY VEINS

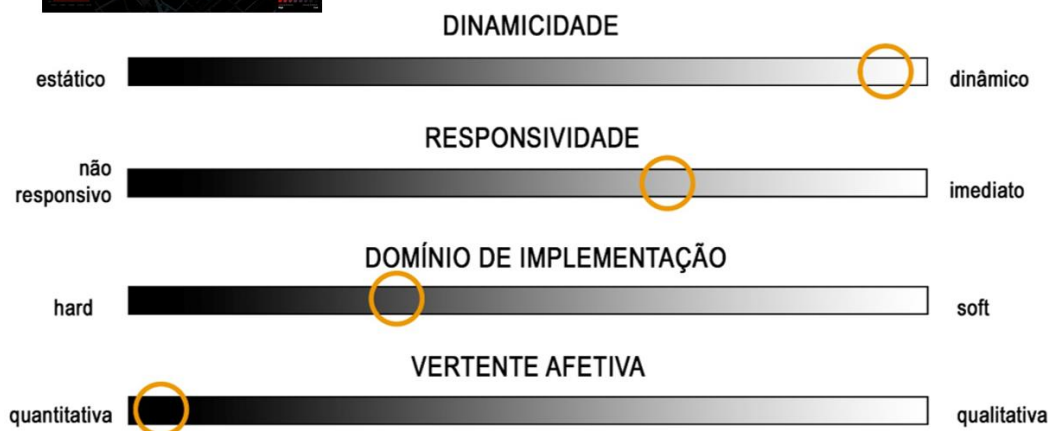


Fig. 6: Aplicação do quadro de categorização no mapa City Veins. Fonte: dos autores.

O *City Veins* (Fig. 6) é produzido através de um banco de dados criado em tempo real, onde novas informações estão sempre sendo adicionadas, portanto, se classifica como dinâmico, onde se mantém em constante renovação. Neste caso, o rastreamento da cidade é feito exclusivamente através de sensores instalados em veículos, onde não há contato entre os indivíduos e o mapa gerado, apesar de sua alta responsividade, o feedback aos usuários não é instantâneo, sendo assim, o *slider* tende ao imediato. Os dados levantados aqui se atêm aos aspectos físicos, já que o mapa pretende medir a rastreabilidade do meio urbano, contudo, seus dados poderiam ser utilizados para implementar a qualidade de vida urbana, sendo assim, tende ao domínio *hard* de implementação. Por fim, considerando que apenas analisa os fluxos e recursos físicos e estruturais do meio, pode ser classificado como quantitativo.



CITY WAYS

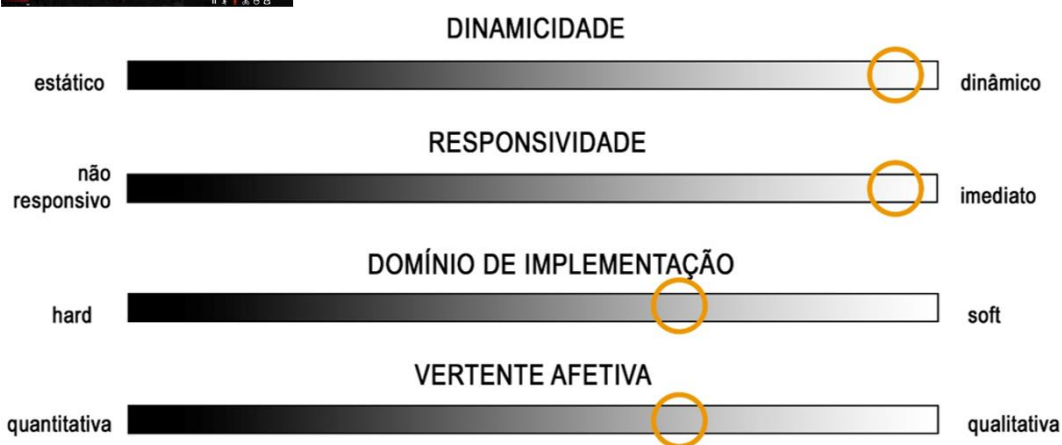


Fig. 7: Aplicação do quadro de categorização no mapa City Ways. Fonte: dos autores.

O *City Ways* (Fig. 7), assim como o exemplo anterior, também parte de um banco de dados gerado em tempo real, com dados atualizados instantaneamente, sendo assim, atende aos requisitos gerais de dinamicidade. Os dados gerados retornam aos indivíduos em tempo real, que podem visualizar os efeitos de suas ações no espaço e, com base nisso, tomar novas decisões, o chamado "*feedback em looping*", sendo então dinâmico. O mapa procura relacionar a influência do clima, dos meios de transporte, fluxos, segurança, caminhabilidade e as características dos indivíduos e, de tal forma, possibilita a maior participação do cidadão na compreensão e manutenção da cidade. Por lidar com dados *hard*, e possuírem objetivos de domínio *soft* de implementação, o *slider* tende ao *soft* devido as finalidades do mapa. Por fim, sua classificação tende ao qualitativo, por se preocupar com a população e suas necessidades, além da simples manutenção da infraestrutura.



UNPARKING

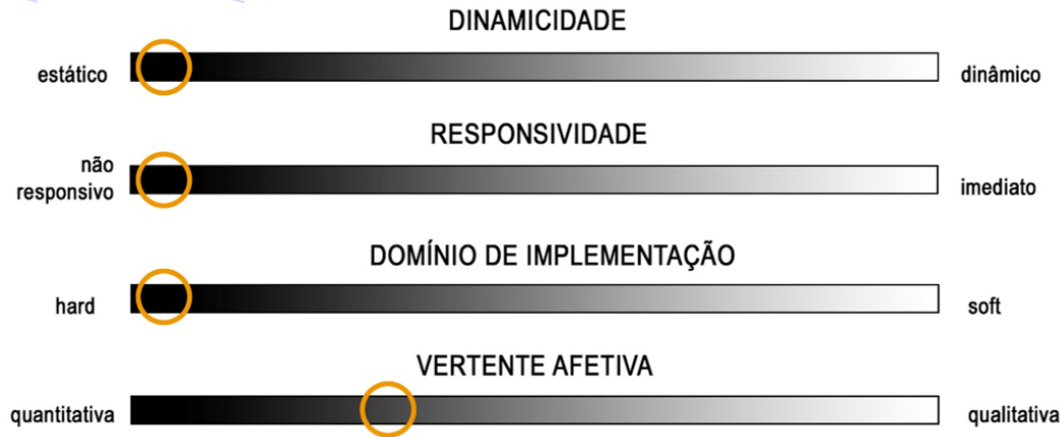


Fig. 8: Aplicação do quadro de categorização no mapa Unparking. Fonte: dos autores.

O *Unparking* (Fig. 8), em contraste com os exemplos anteriores, não apresenta banco de dados atualizados em tempo real, parte das informações já existentes providas pela cidade, sendo assim, é considerado estático. Tem como objetivo mapear a quantidade de área utilizada para estacionamento, e assim, propor uma redução desta área, sem estabelecer qualquer tipo de relação com o usuário, portanto é considerado não responsivo. Por planejar uma melhora na infraestrutura urbana de estacionamento e tráfego, se encaixa no domínio hard de implementação. Apesar de ser predominantemente de teor quantitativo, também proporciona uma maior qualidade dos espaços para além dos carros, mas também para as pessoas, ou seja, assim como demonstra o *slider*, não é absolutamente quantitativo.



REAL TIME COPENHAGEN

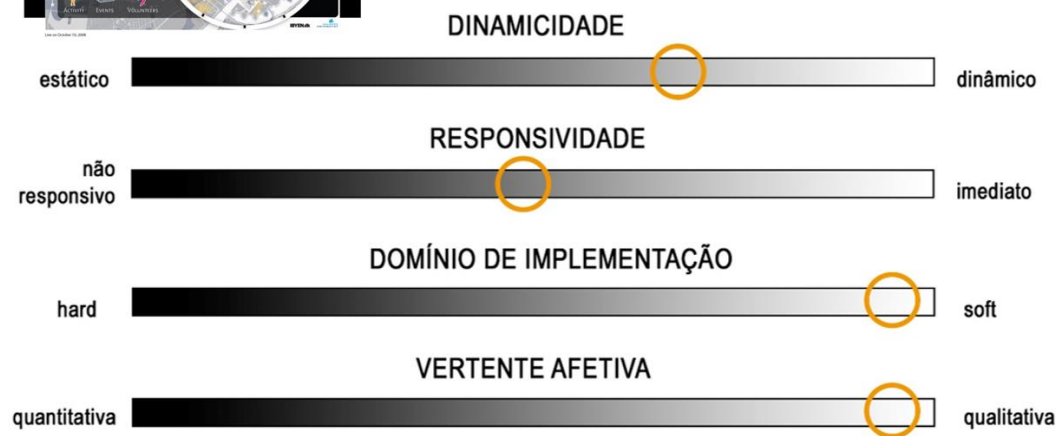


Fig. 9: Aplicação do quadro de categorização no mapa Real Time Copenhagen. Fonte: dos autores.

O *Real Time Copenhagen* (Fig. 9), é abastecido por uma rede de dados em tempo real, fornecidos por celulares em toda a cidade, contudo, os usuários não têm acesso aos mapas criados, desta forma, o *slider* tende ao dinâmico. O *slider* se divide entre imediato e não responsivo, já que apenas os voluntários são capazes de visualizar os dados gerados pelo fluxo cultural noturno, desta forma, também produzem dados que possibilitam o *looping* de informações, porém de maneira limitada. A preocupação com a interação e importância dos indivíduos na organização dos fluxos e eventos da cidade é classificada pelo domínio *soft* de implementação. Por promover a melhor qualidade na vida noturna, tanto para turistas quanto para moradores locais, é considerado qualitativo.

5. Discussão dos resultados e conclusão

Tendo em vista o objetivo proposto inicialmente, questionando se a criação de um método categórico de sistematização para mapas afetivos poderia auxiliar compreensão de suas funções e das próprias dinâmicas urbanas, pode-se dizer que o quadro de categorização facilita a compreensão das características específicas necessárias para a criação dos mapas, promovendo a melhor organização dos dados, refletindo a realidade estudada, facilitando a compreensão da mesma.

Ao aplicar o quadro produzido neste estudo como método de categorização de cartografias afetivas, foi possível perceber de maneira mais precisa as características de cada mapa escolhido. Em vista disso, vale retomar as observações iniciais, realizadas antes de cruzar as informações dos mapas com o quadro de categorização, tornando possível compreender como o método se faz importante para a compreensão dos mapas já existentes e, possivelmente, na criação de novos mapas.

Os resultados de cada um dos mapas analisados mostram que, assim como mencionado anteriormente, os mapas se dividem em dois grupos principais, contudo, essa categorização não se resume apenas à dinamicidade dos mapas, ou seja, a sua capacidade de organizar dados em tempo real. Confirma-se, por outro lado, a importância da participação ativa e consciente dos cidadãos na interação com os mapas produzidos, possibilitando o feedback em *looping*.

O primeiro grupo, composto pelos mapas *City Veins* e *Unparking*, representam a parcela dos mapas feitos de maneira objetiva, ou seja, o afeto é obtido através de dados já levantados ou pelo rastreamento de sensores móveis e pessoais. Em síntese, percebe-se que a ausência de interação humana através do *looping* de informações, direciona os mapas a resultados mais centrados na infraestrutura urbana, recursos físicos e automatização da cidade (Fig. 10).

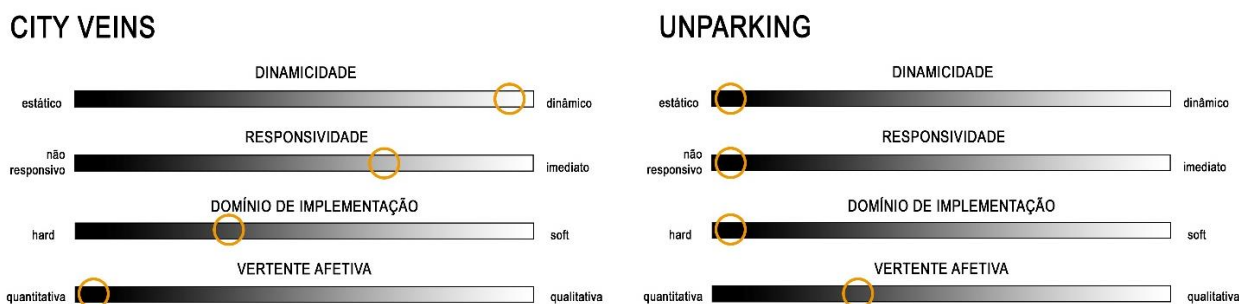


Fig. 10: Justaposição dos mapas *City Veins* e *Unparking*. Fonte: dos autores.

Portanto, o quadro de categorização sugere este tipo de abordagem para situações como projetos urbanos, melhorias ambientais e implementação de novas abordagens no âmbito da cidade, onde a responsividade não se faz tão necessária e os fatores quantitativos e de domínio hard de implementação não são prioridade.

O segundo grupo, que reúne o *City Ways* e o *Real Time Copenhagen*, mapas produzidos a partir da interação entre o sujeito e o meio urbano, onde os dados obtidos através de suas ações geram reações temporais e espaciais, usados para a atualização dos dados, proporcionam o efeito em *looping*. A participação ativa da população no rastreamento e compreensão das dinâmicas urbanas, nestes casos, direcionam a criação de dados ligados à qualidade de vida e ao envolvimento humano nas políticas sociais locais, ou seja, apresentam o domínio soft de implementação de maneira qualitativa (Fig. 11).

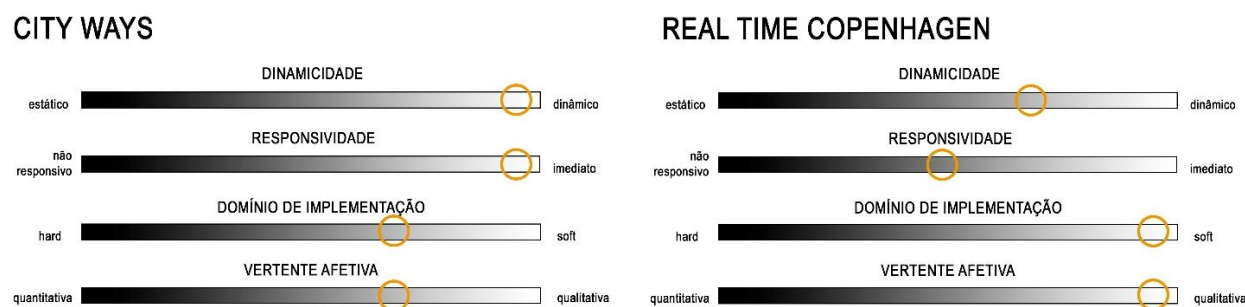


Fig. 11: Justaposição dos mapas *City Ways* e *Real Time Copenhagen*. Fonte: dos autores.

Em conclusão, pode-se dizer que o quadro de categorização ajuda a pensar e entender os mapas interativos, dinâmicos e responsivos em situações em que se faz necessária a participação da população, tendo como foco o domínio soft de implantação e os fatores qualitativos. Assim, torna-se possível compreender as singularidades de cada população e melhorar suas experiências urbanas de acordo com suas demandas específicas.

Referências

- Albino, V. et al (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, vol. 22, 3-21, fev.
- Cunha, M. A. et al (2016). Smart Cities: transformação digital de cidades. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania(PGPC).
- Flatley, J (2008). *Affective Mapping: Melancholia and the Politics of Modernism*. World: sep.
- Lammes, S., Perkins, C., Gekker, A., Hind, S., Wilmott, C., Evan, D. (2008). Time for mapping: Cartographic Temporalities. Manchester: Manchester University Press.
- Gil, A. C (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Harley, B. (2009). Mapas, saber e poder. *Confins [Online]*, n. 5. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/5724>
- Hutta, J. S. (2019). Affective territories: cartography of aconchego as cartography of power. *Geografia em Atos (Online)*, vol 5(12), 8-36. <doi:<https://doi.org/10.35416/geoatos.v5i12.6581>>
- Jiao, J.; Schaefer, D.; Chen, S.; Zhou, F. (2010). Hybrid Association Mining and Refinement for Affective Mapping in Emotional Design. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*. Vol 10. Set.
- Kirkland, T.; Cunningham, W. (2011). Mapping Emotions Through Time: How Affective Trajectories Inform the Language of Emotion. *Emotion (Washington, D.C.)*, vol12, 268-282, julho.
- Lange, M. de (2013). The Smart City You Love to Hate: Exploring the Role of Affect in Hybrid Urbanism. *The hybrid city II: Subtle Evolutions*, Netherlands, vol.5, 77-84.
- Mac Eachren, A. M., Taylor, D. R. F. (ed.) (1994). *Visualization in modern cartography*. Elsevier, Oxford.
- Martinelli, M. (2005). Cartografia dinâmica: tempo e espaço nos mapas. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, Nº 18, 53 – 66.
- MARTINELLI, M., Hess, E. S. M. (2014). Static and Dynamic Maps, Developed from na Analytical or Synthesis Reasoning in School Geographic Atlas: The Methodological Feasibility. *Revista Brasileira de Cartografia* Nº 66/4: 899-920.
- Martino, M.; Britter, R.; Outram, C.; Zacharias, C.; Biderman, A.; Ratti, C. (2019). *Senseable City*. Disponível em <http://senseable.mit.edu/papers/> .
- Massumi, B. (2015). *Politics of Affect*. USA: Editora Wiley.
- Mazzola, G. P. F. (2018). *O discurso e a prática da Smart City: perspectivas críticas e aproximações sistemáticas no contexto de metrópoles latino-americanas*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.
- Menezes, M. (2000). Do espaço ao lugar: do lugar às remodelações sócio-espaciais. *Horizontes Antropológicos*, Porto Alegre, ano 6, n. 13, 155-175, jun.
- MIT Senseable City Lab. *City Veins*. 2022. Disponível em <https://senseable.mit.edu/city-veins/>. Acesso em 15 jan. 2022.
- MIT Senseable City Lab. *City Ways*. 2022. Disponível em <http://senseable.mit.edu/cityways/>. Acesso em 15 jan. 2022.

MIT Senseable City Lab. *Real Time Copenhagen*. 2022. Disponível em <https://senseable.mit.edu/realtimecopenhagen/>. Acesso em 15 jan. 2022.

MIT Senseable City Lab. *Unparking*. 2022. Disponível em <https://senseable.mit.edu/unparking/>. Acesso em 15 jan. 2022.

Nam, T.; Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People and Institutions. The proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.

Picon, A.; Ratti, C. (2019). Mapping the Future of cities: cartography, urban experience and subjectivity. *New Geographies*, vol. 9, 62-65. Disponível em http://senseable.mit.edu/papers/pdf/20190601_PiconRatti_Mapping_NewGeographies.pdf.

Portela, M. (2018). *Geographies of Empathy: Affective configurations of cities, objects and places*. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Nova de Lisboa.

Ratti, c.; Claudel, M. (2018). *The city of tomorrow: sensors, networks, hackers and the future of urban life*. Yale University Press.

Resch, B.; Britter, R.; Ratti, C. (2012). *Live urbanism: Towards SENSEable cities and beyond*. In: Stamatina Rassia and Panos M. Pardalos. *Sustainable Environmental Design in Architecture: Impacts on Health*, 175-184. Jan.

Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big data, civic hackers and the quest for a new utopia*. Estados Unidos, Norton and Company.

Turrioz T., Wachowicz M. (2011). An Artistic Perspective for Affective Cartography. Mapping Different Geographies. *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Springer, Berlin, Heidelberg.

Agradecimento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.