

**CIDADES INTELIGENTES – CULTURAS DE DESIGNS REGENERATIVOS ALAVANCADAS PELA
SOCIEDADE ALGORÍTMICA E ECONOMIA CIRCULAR**

***SMART CITIES – CULTURES OF REGENERATIVE DESIGNS LEVERAGED BY THE ALGORITHMIC
SOCIETY AND CIRCULAR ECONOMY***

***CIUDADES INTELIGENTES – CULTURAS DE DISEÑOS REGENERATIVOS APALANCADOS POR
LA SOCIEDAD ALGORÍTMICA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR***

Renato Zanolla Montefusco – UFSCar e UEMG

Jamile Gonçalves Calissi – UEMG

Cidoval Moraes de Sousa – UFSCar e UEPB

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: O estudo tem o objetivo de fomentar a relação imbricada e interdisciplinar abarcada na questão das cidades inteligentes que, alavancadas pela cultura de *designs* regenerativos, economias sustentáveis e circulares, são cortejadas pela atual sociedade algorítmica. O objetivo geral demonstrará a evolução sobre o *design* regenerativo para então alcançar o objetivo específico, cidades inteligentes; Neste cenário, será cotejado se *Smart Cities* têm o condão de estabelecer rumo a uma nova etapa evolutiva do Homem diante sua exposição a ciência e tecnologias (dis)ruptivas. A pesquisa se apoia no método hipotético-dedutivo, estruturando discussões que alavancam aprendizagens de designs regenerativos eco inovadores à sociedade no séc. XXI.

Palavras-Chave: Cidades inteligentes. *Design* regenerativo. Economia Circular. Sociedade algorítmica.

Abstract: The study aims to foster the intertwined and interdisciplinary relationship encompassed in the issue of smart cities that, leveraged by the culture of regenerative designs, and sustainable and circular economies, are courted by the current algorithmic society. The general objective will demonstrate the evolution of regenerative design to then reach the specific objective, smart cities; In this scenario, it will be analyzed if Smart Cities have the power to establish a path towards a new evolutionary stage of Man due to the exposure to (dis)ruptive science and technologies. The research is based on the hypothetical-deductive method, structuring discussions that leverage effects learning from eco-innovative regenerative designs to society in the 20th century. XXI.

Keywords: Smart Cities. Regenerative design. Circular Economy. Algorithmic society.

Resumen: El estudio pretende fomentar la relación entrelazada e interdisciplinar que encierra el tema de las ciudades inteligentes que, apalancadas en la cultura de los diseños regenerativos, las economías sostenibles y circulares, son cortejadas por la sociedad algorítmica actual. El objetivo general demostrará la evolución del diseño regenerativo para luego llegar al objetivo específico, las ciudades inteligentes; En este escenario, se comparará si las Ciudades Inteligentes tienen el poder de marcar un camino hacia una nueva etapa evolutiva del Hombre frente a su exposición a las ciencias y tecnologías (dis)ruptivas. La investigación se basa en el método hipotético-dedutivo, estructurando discusiones que aprovechan el aprendizaje de diseños regenerativos eco-innovadores para la sociedad en el siglo XXI.

Palabras-Clave: Ciudades inteligentes. Diseño regenerativo. Economía Circular. Sociedad algorítmica.

1 INTRODUÇÃO

Inúmeros modelos econômicos sustentáveis e circulares são evidenciados em diferentes escolas de pensamento, a saber: economia de *performance*, biomimética, ecologia industrial, *cradle-to-cradle* e em particular, nesta pesquisa, o *design* regenerativo como motor para reflexão sobre Cidades Inteligentes para alicerçar, na sociedade “hipermoderna”, mecanismos para a economia circular. Desta feita, o objetivo geral deste estudo desnuda o pensamento econômico não linear, sob a ótica CTS, alavancada na “Era do Antropoceno” em que percepções sensíveis à economia circular e sustentável são de mais valia ao Homem Tecnosférico.

Fato é que a atividade humana, desde a revolução neolítica, culminou na prática da extração, transformação e descarte que, indubitavelmente, foram propulsores da aceleração do ciclo econômico como conhecido. Neste cenário, na contemporaneidade, a necessidade de novas posturas para atender as demandas emergentes da sociedade de risco culminou em “típicos problemas da modernização” (BECK, 2011, p. 26). Diante tal fato, a degradação dos bens ambientais foi carregada pela: (i) substituição da manufatura pelo maquinofatura; (ii) os processos evolutivos da tecnologia e, por fim; (iii) a revolução técnico-científica, etapas da revolução industrial segundo Eric Hobsbawm (2014, p. 79). Este hiato temporal, na escala geológica, da atividade humana traz à baila novo período “revolucionário”: A revolução informacional/digital inserida no contexto da preeminente “Era da Sustentabilidade” que busca no: (i) conservadorismo; (ii) na limitação da toxicidade; (iii) produção de recursos; (iv) ecologia cultural, e; (v) ecologia social fundamentos para garantir a vivência, sobrevivência e aprendizagens do Homem tecnosférico, inserido na biosfera. Nesse interim, a visão de uma economia e sociedade sustentáveis apoiadas nos cinco pilares, acima evidenciados, integrados a uma visão holística de uma toxicidade limitada, produtividade de recursos e ecologia social (STAHEL, 2013), inaugura a “era das sustentabilidades”. Dessa forma, a era do desenvolvimento sustentável cria uma dupla perspectiva: a primeira parte envolve a compreensão da relação entre economia, sociedade, meio ambiente e política. A segunda parte, a parte normativa, “trata de enfrentar as ameaças ao nosso redor adotando mecanismos e métodos de mitigação para torná-las mais eficazes” (SACHS, 2015, p. 42, nossa tradução.)

Contexto revolucionário poderia ser observado, pois de forma imbricada se propõe inter-relação entre atividade econômica e economia, a sociedade e o meio ambiente, e por fim a política; Entretanto, observar as reflexões de Edgar Morin em sua obra “A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento” se faz necessário quando então afirma que a “vida é uma emergência da história da Terra, e o homem, uma emergência da história da vida terrestre” (2003, p.40).

Neste cenário, o objetivo específico do estudo expõe o pensamento econômico não linear e sustentável, sob a ótica de culturas de *design* regenerativo que, no cenário global, busca eco efetividade. Insta ser evidenciado que “a sustentabilidade por si só não é suficiente” (WAHL, 2020, p. 23), sendo a tecnociência observada no campo CTS, mola propulsora dos diálogos de diferentes redes colaborativas que buscam apresentar soluções aos típicos problemas da modernização. Discussões sobre “o progresso a qualquer custo” se tornaram a pedra angular no cenário internacional diante mudanças climáticas e suas imbricações para diversos setores da sociedade onde a “(mudança do clima) é a maior e mais abrangente falha de mercado jamais vista” como exposto no “Stern Review: The economics of climate change”, (STERN, 2006, p.1).

2 CULTURAS DE *DESIGN* REGENERATIVO

O ideal de projetos (*designs*) regenerativos enfatizam práticas de saneamento, reabilitação, restauração, recuperação, revivificação, correção, “redenção” e resiliência pelo uso sustentável da água, terra, energia e *design* de construção. O ideal regenerativo aduz um mosaico de posturas pró ativas a era das sustentabilidades, em detrimento ao pensamento socioeconômico linear de outrora; infere-se, neste contexto que, um “manual de instruções” de uso para o planeta terra, para a sociedade de risco e para a economia circular resta evidenciado através de *designs* regenerativos. Nesse diapasão, John T. Lyle é o precursor desta escola de pensamento vanguardista que está além do mero *design* de sustentabilidade. Em sua obra *Regenerative design for sustainable development* (LYLE, 1996) afirma que a humanidade, o desenvolvimento humano, as estruturas sociais quiçá interesses culturais são partes inseridas no ecossistema, na biosfera.

Sustentabilidade é apenas uma das etapas de restauração/regeneração, pois “Imergir na sustentabilidade, por si só, não é suficiente” (WAHL, 2019, p. 23), quiçá plausível. Inúmeras etapas devem ser observadas para alcançar o *design de regeneração*: (etapa 1)

abandono às práticas convencionais, utilizadas desde o primeiro período da revolução industrial; (etapa 2) “*green*”: a busca de melhoramentos relativos à percepção do indivíduo à biosfera, ou seja, o “esverdeamento” das relações, inclusive dos direitos humanos; (etapa 3) *design* sustentável: ponto neutro onde não se causa dano a biosfera, no entanto a suficiência é mitigada diante da possível estagnação da humanidade em práticas baseadas na primeira etapa; (etapa 4) design restaurativo: a interação homem-biosfera gera relação intimista propiciada por ações em prol da natureza, *e.g.*, o reflorestamento de biodiversidades em prol do equilíbrio do meio ambiente; (etapa 5) *design* reconciliador: o homem seria parte integrante da natureza, havendo uma “reconciliação” de biosfera e tecnosfera através da apropriação social dos saberes, das expertises humanas fundadas em ciência e tecnologia, onde os *designs* expressam essa interação reconciliatória.

Somente após a etapa reconciliatória estaria a sociedade de risco preparada para o *design* regenerativo, com a gênese de culturas criativas e participativas capazes de interagir entre si. Resiliência às mudanças propiciadas pela evolução natural da humanidade e sua modernização, sendo possível, entregar às próximas gerações um sistema mais rico e regenerado do que aquele que recebemos das gerações anteriores (etapa 6), sendo que a sustentabilidade não é uma meta adequada, visto que não nos diz o que estamos realmente tentando sustentar (WAHL, 2019).

Para corroborar com os argumentos acima insculpidos Bill Reed (2007, p. 674-680), em sua obra ‘*Shifting from sustainability to regeneration*’ afirma que é importante, antes de causar menos danos ao meio ambiente, elaborar modos para participar desse meio ambiente, através da compreensão da saúde dos sistemas ecológicos como base para o planejamento. Por isso, a transição de uma visão de mundo fragmentada para um modelo mental sistêmico holístico é um movimento significativo que deve ser feito para perceber e compreender as inter-relações de um sistema vivo.

3 SMART CITIES: rumo a uma nova etapa da pós modernidade

O título poderia ser considerado presunçoso, no entanto inovações incrementais, disruptivas ou radicais orbitam a realidade do Homem pós-moderno; a revolução tecnocientífica trouxe à baila a Revolução Digital; novas fronteiras foram alcançadas pelo ser humano que, absorvido pelo cortejo de novas tecnologias mergulhou na virtualização de suas relações sociais, econômicas e políticas. A “máquina” deixou de ser uma personagem

coadjuvante passando a ter papel de destaque na vivência e nas aprendizagens dos indivíduos. Nesse diapasão, no capítulo “Lar ou Exílio no Futuro Digital” da obra “A Era do Capitalismo de Vigilância” Shoshana Zuboff apresenta a seguinte indagação: “Todos nós trabalharemos para uma máquina inteligente ou vamos ter pessoas inteligentes em torno da máquina?” (ZUBOFF, 2021, p. 17). Fato é que, na atualidade, há uma relação simbiótica entre Homens e artefatos tecnológicos; insta ser observado que o ser humano, erradicado em grandes centros urbanos é brindado por tecnologias que, ao mesmo tempo detêm a capacidade eco libertária sob um prisma, no entanto grande capacidade de aprisionamento sob a baila da sociedade de controle, que não é objeto deste estudo.

Do cotejo dos argumentos apresentados é factível afirmar que inovações acolhem o Homem em novas maneiras de interagir com seu meio, tecnosférico mas ainda envolto pela biosfera, neste contexto *Smart Cities* representam o fomento tecnocientífico carreado por aportes epistemológicos impulsionados pelos estudos sociais da ciência e tecnologia (CTS), donde “crenças consideradas verdadeiras (racionais) por um lado, ou falsas (irracionais) por outro lado deveriam ser explicadas utilizando os mesmos recursos” (SISMONDO, p. 202), ademais seguindo a linha de pensamento proposta por Sergio Sismondo “as abstrações são valorizadas [...]” (SISMONDO, p. 203). Nesse diapasão, novos modelos de governança surgem, diante o declínio da qualidade de vida das pessoas; eco governanças metropolitanas emergem como tendência global buscando demonstrar sua eficácia na solução de problemas metropolitanos reais. Ainda, as novas formas de governança regional e metropolitana devem reduzir congestionamentos, poluição ambiental e oferecer diversos projetos competitivos, ou seja, um sistema de cadeias produtivas regionais, só para ficar em alguns exemplos de desafios sugeridos (KLINK, 2009, p. 223).

De fato, a governança metropolitana é o condão, a mola propulsora ou o fio condutor para elucubrações acerca de cidades inteligentes; fato é que existem problemas metropolitanos que se protraem no tempo, como a poluição ambiental; Neste cenário, serão evidenciados breves argumentos acerca de *Smart Cities*, vez que já foram entabulados acima linhas de pensamento em prol do *design* regenerativo.

3.1 Cidades Inteligentes – (dis)ruptura tecnológica

Como aludido, o objeto deste estudo é evidenciar argumentos que, jungidos ao contexto CTS, possam esclarecer o papel preponderante da economia circular, em particular da “escola” do *design* regenerativo, como motor para concretização das *Smart Cities*.

De início, uma indagação se faz: “qual o papel da sociedade algorítmica nesse contexto?”. Em breve resposta, em inglês IOT! Um conceito que se refere à interconexão digital de objetos cotidianos com a internet. Entrementes, necessário corte metodológico se faz, pois não tem a pesquisa por objeto se aprofundar na questão da internet das coisas, tão somente observar que esta inovação catapultou no “ontem” argumentos para o futuro, que hoje podem ser observados como *Smart Cities*.

Diante o contexto acima evidenciado o pensamento insculpido por Bollier (1998) apud Harrison e Donnelly (2011) se faz necessário, pois o conceito de cidade inteligente nasceu em decorrência de um movimento nominado como crescimento inteligente, no começo da década de 1990; plausível afirmar que de forma embrionária, a sociedade algorítmica estava em gestação e, precursores de pensamentos acerca do desdobramento desse novo contexto emolduraram argumentos convergentes a aplicabilidade da *internet* de forma transversal. Desta feita, o crescimento inteligente pugnava pela criação e implantação de políticas públicas urbanas inovadoras, quer fossem incrementais, disruptivas ou radicais. Gradualmente o conceito aflorou, sob a influência de diferentes escolas de pensamento sobre economia circular que clamavam pelo abandono da atividade econômica linear; o afloramento daquele conceito evoluiu e atualmente traduz formas de gestão urbana alavancada em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), sob essa perspectiva, a inteligência atribuída às cidades provém da identificação de existência investimentos inteligentes em diferentes eixos, tais quais, economia, mobilidade, meio ambiente, recursos humanos e estilos de vida inteligentes. Assim, as TICs tornam as plataformas tecnológicas incorporadas uma ferramenta importante para identificar e monitorar a funcionalidade e eficiência das cidades, permitindo-lhes aumentar significativamente a sua capacidade de gerir recursos de forma mais eficiente e fornecer conectividade e informação de forma transparente aos cidadãos (C40SÃO PAULO CLIMATE SUMMIT, 2011, p. 32).

Em face do aludido, a ideia de sensorizar e monitorar funcionalidades do desempenho de grandes metrópoles, quiçá pequenas cidades aduz necessariamente a utilização da *internet* como instrumento. Isto posto, tecnologias-chave para desenvolver

idades inteligentes são os que utilizam sistemas e organizações para auxiliar na gestão do aumento galopante da urbanização, que na atualidade não pode ser contabilizada como desenfreada, visto que se almeja o desenvolvimento sustentável de acordo com Komninos et. al. (2011). Observar avanços tecnocientíficos e soluções pontuais baseadas em arquiteturas abertas e colaborativas permite tanto a iniciativa pública quanto privada estabelecer estratégias, quiçá programas, em prol da melhoria da qualidade de vida das cidades privilegiando o melhor interesse dos atores que nelas atuam (ARUP, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Urbanização informatizada, meta alavancada por diferentes aportes epistemológicos propalados por CTS que convergem de maneira interdisciplinar em prol do desenvolvimento sustentável. Diante tal perspectiva, o estudo sobre “*Smart Cities* – cultura de designs regenerativos alavancada pela sociedade algorítmica e economia circular” buscou trazer à baila evidências acerca da influência de escolas de pensamento econômico circular como motores para fomento tecnocientífico de posturas eco eficientes à sociedade de risco.

Restou evidenciada a existência da sociedade algorítmica, imersa na desmaterialização das relações físico-presenciais à virtualização nas relações digitais. Como observado, existe uma relação imbricada entre a revolução digital e sociedade algorítmica na busca de *designs* de culturas regenerativas. Sendo tal, diante típicos problemas da modernização, tecnologia e ciência jungidas apresentaram o fomento de Cidades Inteligentes como solução viável ao eco desenvolvimento, entretanto para tal feito ser operado, restou evidenciado que IoT (internet das coisas) se tornou mola propulsora para alavancar Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na busca de eco eficiência.

A interconexão de aparatos tecnológicos se tornou fundamental para carrear benefícios em monitoramentos de sistemas em tempo real, além de traduzir melhorias em gestão urbana eco efetiva. Entretanto, o mero conceito de *Smart Cities* não pode ser resumido à tecnologia; existe necessário comprometimento em face da eco governança, infraestrutura, bem como capital humano e social que visam o aclamando desenvolvimento econômico e sustentável das cidades.

REFERÊNCIAS

- ANCARANI, Vittorio. Globalizing the world: Science and technology in international relations, p. 652-670. In: JASANOFF, Sheila; MARKLE, Gerald E; PETERSEN, James C.; PINCH, Trevor. (Eds.). **Handbook of science and technology studies**. Sage, 1995.
- ARUP. **Smart cities**: transforming the 21st century city via the creative use of technology. 2010. Disponível em: <http://www.arup.com/Publications/Smart_Cities.aspx>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- BECK, Silke; FORSYTH, TIM; KOHLER, Pia M.; LAHSEN, Myanna; MAHONY, Martin. The making of global environmental science and politics, p. 1059-86. In: FELT, Ulrike; BOLLIER, David. **How smart growth can stop sprawl**: a fledgling citizen movement expands. 1998.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Editora Paz e Terra, 2000.
- C40 SÃO PAULO CLIMATE SUMMIT. **Síntese do C40 São Paulo Climate Summit 2011**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2011.
- FOUCHÉ, Rayvon; MILLER, Clark A; SMITH-DOERR, Laurel. (Eds.). **The handbook of science and technology studies**. Fourth edition. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017.
- BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco: Rumo a uma outra modernidade**. trad. Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora, v. 34, 2011.
- COZZENS, Susan E.; WOODHOUSE, Edward J. Science, government, and the politics of knowledge, p. 787-812. In: HACKETT, Edward J; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael; WAJCMAN, Judy. (Eds.). **Handbook of science and technology studies**. Third edition. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.
- DELEUZE, Gilles. **Conversações**. 3. ed. Trad. Peter Pál Pelbart. São Paulo: Editora 34, 2013.
- HARRISON, C.; DONNELLY, I. A. **A theory of smart cities**. 2011. Disponível em: <<http://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/viewFile/1703/572>>. Acesso em: 20 jul. 2022.
- HOBBS, Eric. **A era das revoluções: 1789-1848**. Editora Paz e Terra, 2014.
- KLINK, Jeroen. **Regionalismo e reestruturação urbana: uma perspectiva brasileira de governança metropolitana**. Educação, v. 32, n. 2, p. 217-226, 2009.
- KOMNINOS, Nicos. *et al.* **Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet**. 2011. Disponível em: <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2011-eChallenges_ref_196-Roadmap-for-Smart-Cities-Publied.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- LÉVY, Pierre. **A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2001.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- OTTINGER, Gwen; BARANDIARAN, Javiera; KIMURA, Aya H. Environmental justice: knowledge, technology, and expertise, p. 1029-57. In: FELT, Ulrike; FOUCHÉ, Rayvon; MILLER, Clark A; SMITH-DOERR, Laurel. (Eds.). **The handbook of science and technology studies**. Fourth edition. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017.
- SACHS, Jeffrey D. **The age of sustainable development**. Columbia University Press, 2015.
- STAHEL, Walter R. **The product life factor. An inquiry into the nature of sustainable societies: The role of the private sector**. Houston Area Research Center, p. 72-105, 1982.
- STERN, Nicholas; STERN, Nicholas Herbert. **The economics of climate change: the Stern review**. Cambridge University press, 2007.
- SISMONDO, S. **An Introduction to Science and Technology Studies**. Wiley-Blackwell, Segunda edição, Hong Kong, 2010.
- WAHL, Daniel Christian. **Design de culturas regenerativas**. Bambual Editora LTDA, 2020.
- ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. Editora Intrínseca, 2021.