

Manaus: de metrópole da Amazônia ao limiar de se tornar uma cidade inteligente e sustentável

Michele Lins Aracaty e Silva¹
Nerine Lúcia Alves de Carvalho²

Resumo: Manaus, berço do Polo Industrial da Zona Franca de Manaus, é responsável por gerar riqueza e propiciar emprego e renda. A instalação do PIM foi primordial para o processo de transformação da cidade de Manaus numa cidade urbanizada, industrial e de elevado grau de concentração populacional. Objetivamos levantar as principais ações já implementadas e em andamento que contribuirão para o processo de transformação da cidade de Manaus numa cidade inteligente e sustentável. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e descritiva e quanto à análise de dados e resultados, prevalece uma análise de conteúdo. Entre as principais ações já implementadas para transformar Manaus numa cidade inteligente e sustentável destacamos: a prontidão tecnológica e a inovação oriunda das empresas instaladas no Polo Industrial de Manaus (PIM), as instituições de pesquisa públicas e privadas, os centros tecnológicos já instalados na capital, a formação continuada do capital humano, as feiras e atividades implementadas para atrair novas empresas no segmento de tecnologia bem como as startups da floresta que aliam tecnologia, conhecimento tradicional e impulsionam a cadeia produtiva dos produtos da floresta.

Palavras-chave: Manaus. Metrópole da Amazônia. Cidade Inteligente e Sustentável.

Manaus: from an Amazonian metropolis to the threshold of becoming a smart and sustainable city

Abstract: Manaus, birthplace of the Manaus Free Trade Zone Industrial Pole, is responsible for generating wealth and providing employment and income. The installation of the PIM was essential for the process of transforming the city of Manaus into an urbanized, industrial city with a high degree of population concentration. We aim to raise the main actions already implemented and in progress that will contribute to the process of transforming the city of Manaus into a smart and sustainable city. This is a qualitative and descriptive research and as for the analysis of data and results, a content analysis prevails. Among the main actions already implemented to transform Manaus into a smart and sustainable city, we highlight: technological readiness and innovation coming from companies installed in the Industrial Pole of Manaus (PIM), public and private research institutions, technological centers already installed in the capital, the continued formation of human capital, fairs and activities implemented to attract new companies in the technology segment as well as forest startups that combine technology, traditional knowledge and boost the productive chain of forest products.

Keywords: Manaus. Amazon metropolis. Smart and Sustainable City.

¹ Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Docente do Departamento de Economia e Análise da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Membro da Ordem dos Economistas do Brasil. Membro e Imortal da Academia de Literatura, Arte e Cultura da Amazônia (ALACA). E-mail: michelearacaty@yahoo.com.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8939-3220>

² Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Atualmente é Analista de Tecnologia da Informação (TI), lotada na Pró-Reitoria de Inovação Tecnológica (PROTEC/UFAM). E-mail: nerinebotelho@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1874-6713>

Manaus: de uma metrópolis amazônica al umbral de convertirse en una ciudad inteligente y sostenible

Resumen: Manaus, cuna del Polo Industrial de la Zona Franca de Manaus, es responsable de generar riqueza y proporcionar empleo y renta. La instalación del PIM fue fundamental para el proceso de transformación de la ciudad de Manaus en una ciudad urbanizada, industrial y con un alto grado de concentración de población. Nuestro objetivo es plantear las principales acciones ya implementadas y en curso que contribuirán al proceso de transformación de la ciudad de Manaus en una ciudad inteligente y sostenible. Se trata de una investigación cualitativa, descriptiva y en cuanto al análisis de datos y resultados, prevalece el análisis de contenido. Entre las principales acciones ya implementadas para transformar Manaus en una ciudad inteligente y sostenible, destacamos: preparación tecnológica e innovación proveniente de empresas instaladas en el Polo Industrial de Manaus (PIM), instituciones de investigación públicas y privadas, centros tecnológicos ya instalados en la capital. , la formación continua de capital humano, ferias y actividades implementadas para atraer nuevas empresas del segmento tecnológico así como startups forestales que combinen tecnología, conocimiento tradicional e impulsen la cadena productiva de los productos forestales.

Palabras clave: Manaus. Metrópole da Amazônia. Cidade Inteligente e Sustentável.

Introdução

Manaus, capital do Estado do Amazonas, é o local da instalação do principal modelo de desenvolvimento da região Norte do Brasil, o Polo Industrial da Zona Franca de Manaus, responsável por gerar mais de 102 mil empregos (efetivos, diretos e terceirizados) no ano de 2022.

O Polo Industrial de Manaus é responsável por mais da metade da riqueza produzida no estado e concentra mais de 600 empresas que foram classificadas com nível 3 (transição) e as variáveis decisivas para o enquadramento e a aproxima das características de uma indústria 4.0.

A instalação do PIM foi primordial para o processo de transformação da cidade de Manaus que se transformou uma cidade urbanizada, industrial e de elevado grau de concentração populacional. Manaus, vem ao longo dos anos recebendo estímulos para se tornar uma cidade inteligente e sustentável.

Para tanto, temos como problemática da pesquisa: quais os principais desafios a serem superados para que Manaus torne-se no futuro uma cidade inteligente e sustentável? E como objetivos, levantar as principais ações já implementadas e em andamento que contribuirão para o processo de transformação da cidade de Manaus numa cidade inteligente e sustentável, apresentar o diagnóstico industrial; apresentar as características urbanas e demográficas; discutir os principais gargalos e apresentar ações já implementadas;

Por tratar-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que tem como função principal a análise do objeto, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. Quanto à análise de dados e resultados, prevalece uma análise de conteúdo com base em observações dos fatos e entendimento dos textos utilizados na construção do artigo.

Entre os principais desafios a serem enfrentados pela metrópole da Amazônia com foco numa cidade inteligente e sustentável no coração da floresta destacamos: aliar a tecnologia para uma mobilidade urbana mais inclusiva (PCD's) ampliando e diversificando os mais diversos modais, revitalização do centro histórico com ocupações residenciais, melhorar a segurança nas áreas centrais, alternativas para atrair investimentos na área da tecnologia e inovação, planejamento urbano e social com foco no bem-estar da sociedade, incentivo à criatividade, à inovação e ao empreendedorismo amazônico, possibilitar acesso à energia elétrica, internet de qualidade, educação, saúde e saneamento básico e melhorar o percentual de reciclagem em toda a região metropolitana de forma a gerar emprego e renda com base na economia circular e economia verde.

Por fim, sinalizamos que esta trajetória a ser percorrida pela capital do Amazonas também será desafio para as demais cidades Brasil e do mundo uma vez que todas terão que se preparar para espaços urbanos cada vez mais habitados e terão que aprender a conviver com efeitos das mudanças climática mais intensos.

Referencial Teórico

Urbanização, industrialização e crescimento populacional na Amazônia

Silva (2019) e Lefebvre (1991) levantam a discussão acerca da urbanização da sociedade na Amazônia afirmando que: “de uma urbanização da sociedade é muito mais uma difusão do modo de vida urbano nessa Região que o domínio da paisagem na cidade”. Tal raciocínio é acompanhado por Monte Mór (2006), “da urbanização extensiva”, mostrando que o modo de vida urbano se projeta na grande, nas médias, pequenas bem como nas cidades do campo através dos valores urbanos.

Segundo Souza (2002) a vocação da Amazônia para a modernidade vem desde o período colonial português, onde o Estado do Grão-Pará e Rio Negro, assume as características de uma economia baseada na indústria manufatureira, especialmente a partir da produção das transformações do látex, que era matéria prima de fama mundial, destinado para a produção de sapatos e galochas, capas impermeáveis, molas e instrumentos cirúrgicos, destinados à exportação ou ao consumo interno.

Historicamente neste período do século XVIII surge a indústria naval, bem como uma agricultura de pequenos produtores, enquanto o restante da colônia brasileira optou pela agricultura, baseado no regime de escravidão, em meados do século XVIII, o Estado do Grão-Pará intensifica seus investimentos na indústria naval e nas primeiras fábricas de beneficiamento de

produtos extrativos, especialmente o tabaco e a castanha-do-pará. Portanto a vocação da Amazônia para a modernidade urbana é mais antiga do que aparece nos livros de História sobre o Brasil.

Ainda em relação às cidades, Silva (2019), destaca os diversos tipos de cidades na Amazônia: cidades notáveis (em que as figuras predominantes são: o juiz, o padre e a professora primária); cidades econômicas (estão ligados a lógica dos mercados globais: a mineração, a soja, o agronegócio); cidade-empresa (grandes objetos implantados na floresta' e que deram uma nova dinâmica a determinados espaços que viviam as pessoas ligadas ao extrativismo e ao rio), cidade rodoviária (foram as cidades locais que se constituíram as margens das rodovias e a partir da construção das rodovias) e a cidade tradicional (cidades que mantem a forma e o conteúdo do urbano anterior a década de 1960).

Os autores Browder & Godfrey (2006, p.3), consideram a “urbanização muito complexa para Amazônia” e que não dá para enquadrar a urbanização da Amazônia em teorias muito bem definidas e consolidadas, porque a diferente forma de integração das relações socioespacial e sistema micro, com dinâmicas muito próprias muitas vezes combinando mais rural com urbano, fortes vínculos metropolitanos em relação as conexões que estabelecem. Então faz-se necessário pensar um pouco essa diversidade proposta em que há diversas teses da Amazônia urbanizada e outros contrapontos, mas de certa maneira o que se pode observar em todas elas é uma preocupação com fenômeno urbano na Região e não podemos admitir a tese da selva urbanizada, o importante é considerarmos que há um processo de urbanização em curso e que é interessante para ser incorporado nas políticas públicas e nas políticas territoriais, como uma particularidade da Região que não se resume apenas a floresta não urbanizada ou a floresta mais rural.

Na Amazônia Ocidental, por exemplo, que tem Manaus a principal expressão do processo de urbanização, a metrópole cresce mais que a região, reafirmando uma tendência de concentração urbana, populacional e econômica, que se diferencia da urbanização observada no restante do território brasileiro. Isso em decorrência especialmente da implantação do Polo Industrial de Manaus, que favoreceu a concentração econômica e demográfica. Nesse caso, urbanização do território, entendida como a difusão dos nexos da modernização do espaço, não acompanha com a mesma intensidade a urbanização da sociedade, marcada pela difusão do modo de vida urbano, que se faz mais presente em toda a região (Trindade Junior, 2010).

Acerca do fenômeno da urbanização e das cidades da floresta bem como o impacto da industrialização sobre a sociedade e o espaço como meio de ocupação, Silva (2015), destaca que o papel da cidade como resultante da relação cidade e natureza se interliga como lugar da sofisticação, de artes e ofícios, adensamento do conhecimento e da técnica. Este fenômeno, por sua vez, apresenta especificidades que ocorrem num contexto do capitalismo periférico, central ou

em países em processo de desenvolvimento. O que se tem como observação comum a todos os contextos é que a cidade na época industrial se modifica e essa transformação dá início a um processo rumo à urbanização convergindo para o surgimento de uma sociedade urbana.

Ainda segundo Silva (2015), o debate sobre o desenvolvimento na Amazônia se depara com as relações contraditórias entre o uso de recursos e a conservação do bioma, e não raramente aí se paralisa. O desenvolvimento – não sem razão – identificado com a expansão da sociedade industrial se vislumbra como a negação necessária da existência da floresta e das teias de vida natural e social que a tornam possível. Aí se coloca também uma identificação entre o industrial e o urbano, entre tecnologia e *high-tech*, entre conhecimento e saber científico, entre economia e mercados.

Dessa forma, a indústria nasce produzindo o urbano industrial, que sucede, modifica e prolonga seu oposto dialético, a cidade. O afastamento entre indústria e cidade dificilmente poderia se manter, uma vez que a produção não se isola do circuito econômico, circulação e reprodução social dos fatores de produção (trabalho, capital financeiro etc.) e das relações sociais de produção (aprendizado social e técnico, hábitos de consumo etc.). Ocorreu então um movimento duplo: a indústria tanto retorna às cidades quanto produz as suas próprias áreas urbanizadas; se apropria da cidade e a recria (Silva, 2015, p. 45).

Para Lefebvre (1975, p. 34), “a industrialização e urbanização formam um processo duplo, mas interligado, sendo faces conflituosas de uma realidade conjunta onde a indústria transforma a urbanidade preexistente ameaçando-a, e ao mesmo tempo a recria numa expansão urbana sem precedentes”. O autor argumenta que o choque cidade/ indústria cria e recria contradições: cidade/ campo, natureza/ obra humana, entre outras e ao recriar a urbanidade, este choque reorganiza a vida social amplamente proporcionando o surgimento de outra prática social, outra relação com o espaço e com a natureza. A compreensão dessas mudanças é fundamental para o debate sobre cidade, espaço, urbanização e sobre o desenvolvimento.

Paulet (2009), lembra que o processo de mundialização é urbano e que o Brasil é um país urbano, sendo que a região Norte também apresenta uma expressiva concentração urbana nas suas capitais. Essas, por sua vez, contam com melhor infraestrutura na região e a maior presença das instituições do Estado, inclusive as instituições federais de ensino superior. Há por certo um grande problema de infraestrutura logística acentuando a distância da Amazônia dos principais centros consumidores do país. Uma eficiente integração nacional ainda é um grande desafio a ser superado, a exemplo da industrialização na Amazônia, especificamente no Polo Industrial de Manaus.

Para Cardoso (2011), diferentemente do centro-sul brasileiro, a Amazônia brasileira não experimentou um ciclo industrial vigoroso, tendo praticamente mantido seu papel supridor de insumos e matérias-primas para os grandes centros econômicos. Mais do que isso, a Amazônia brasileira superou muito pouco o seu atraso cultural, social e econômico ao longo dos anos que experimentou um grande crescimento econômico.

Sobre o futuro do processo de industrialização na Amazônia, Medeiros e Santos (2010), defendem a necessidade de se intensificar a competitividade para minimizar custos políticos de intervenção governamental de forma a garantir à região a aptidão para absorver a maior parte possível dos efeitos do crescimento dos setores exportadores, multiplicando as externalidades pecuniárias e tecnológicas sobre outros setores da economia regional e gerando oportunidades complementares, com a contribuição dos arranjos e sistemas produtivos locais formados por pequenas e médias empresas (clusters) de forma a integrar essa estratégia. Ainda, para os autores, devemos considerar positiva a presença de grandes empresas e seus efeitos de encadeamentos para trás e para frente bem como o potencial das suas cadeias produtivas para mobilizar pequenas, médias e grandes empresas na articulação de uma política industrial regional. Nessa linha de ação, recomendam para a Amazônia brasileira uma política industrial focada nas indústrias pioneiras baseadas em recursos naturais (moveleira, alimentos, cosméticos, mineração, biocombustível, piscicultura).

O principal modelo de desenvolvimento regional do Estado do Amazonas é o Polo Industrial de Manaus (PIM), que responde por 15% do PIB regional e por 80% das riquezas do Estado do Amazonas.

O PIM, criado através da Lei. n. 3.173 de 06 de junho de 1957, sendo fruto de uma política de integração regional que objetivava atender duas relevantes demandas: criar regiões com infraestrutura que atraíssem pessoas a espaços densamente pouco povoados e descentralizar o processo de industrialização que estava centralizado na região sudeste do país. Assim, o modelo Zona Franca de Manaus atendia às duas demandas e buscava promover e estimular a associação produtiva e social da região amazônica.

Dez anos após a promulgação da lei, já em 1967, o modelo foi implementado e estruturado com base em três polos: comercial, industrial e agropecuário, tendo o industrial como pilar de sustentação. Hoje, com 55 anos de atividades ininterruptas e após ter superado inúmeros desafios, entre crises, mudanças de planos econômicos, reestruturação econômica e política e mais recentemente a pandemia de Covid-19 surpreendeu o mercado ao registrar crescimento e geração de empregos (efetivos, temporários e terceirizados).

De acordo com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEDECTI (2022), o Produto Interno Bruto (PIB) do Amazonas, referente ao ano de 2021 registrou cifras de R\$ 126,31 bilhões e crescimento nominal de 16,93% em relação ao ano 2020. No quarto trimestre, o valor foi de R\$ 32,85 bilhões, o que representa um crescimento nominal de 12,92% em relação ao quarto trimestre de 2020, e crescimento real de 2,60%. Em relação ao terceiro trimestre de 2021, o crescimento nominal foi de 1,92% e -1,01% para o real. O Setor da Indústria totalizou um montante de R\$ 38 bilhões e um crescimento de 18,49% no comparativo com o ano de 2020. A Pesquisa Industrial Mensal (PIM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou que o volume da indústria amazonense cresceu 7,38% no comparativo entre os anos de 2021 e 2020 (SEDECTI, 2022).

De acordo com Silva, Lucas e Oliveira (2021, p.15), o modelo Zona Franca de Manaus, constitui uma relevante política desenvolvimentista de integração e uma das principais iniciativas do Governo Federal na região amazônica, sua presença desencadeou uma virtuosa ligação produtiva e competitiva com os demais estados brasileiros bem como em países nos mais diversos continentes. Ainda, para os autores, a presença de empresas de capital internacional proporciona ao PIM um expressivo dinamismo, direcionando-o constantemente para um patamar de modernização e atualização de forma a garantir a sua competitividade, ganhos de escala e desenvolvimento tecnológico acompanhando as empresas instaladas em outras regiões industriais. As indústrias do PIM apresentam características da 4ª Revolução Industrial que tem como base o uso intensivo de tecnologia digital com o objetivo de fabricar novos produtos com rapidez, otimização de tempo e da cadeia de suprimentos proporcionando ganhos de escala, produtividade e melhorando a competitividade. Tais indústrias, através da fusão da tecnologia digital e da internet em suas rotinas fabris com tendência a tornarem-se estruturas mais inteligentes, flexíveis, dinâmicas e ágeis (p. 15 - 16).

O teste de prontidão da indústria 4.0, que é imprescindível para futuro *roadmaps* empresariais bem como para a sua percepção da dimensão e do seu posicionamento frente aos novos conceitos da 4ª revolução industrial ou indústria 4.0, foi aplicado de forma pioneira nas empresas instaladas no PIM e o resultado apontou que estas enquadram-se no nível 3 (transição) numa escala que varia de 1 a 4. No quadro a seguir, podemos observar os principais resultados do teste aplicado às indústrias do PIM através de uma metodologia inovadora desenvolvida por Santiago (2019).

Quadro 1: Resultado do Teste de Medição do Grau de Maturidade e Prontidão da Indústria 4.0 – PIM

Dimensão	Resultado
Estratégia	Aferiu-se que 92% dos colaboradores apresentam pouca/nenhuma habilidade digital, muito embora 57% da liderança reconheça importância da indústria 4.0, apesar de não estar contemplada na estratégia da empresa.
Manufatura	Cerca de 14% das empresas ditam que atendem alguns requisitos e estariam preparadas para essa nova fase industrial. Vale o registro que apenas 6% possuem tecnologias autônomas, como o AGV (Automated Guided Vehicle). Um dado relevante é que 80% das empresas coletam, de forma sistemática, os seus dados fabris (durante a pesquisa evidenciou-se sistemas robustos de <i>shop floor</i> , ainda que com baixa integração).
Modelagem Digital	Não está presente em 80% das empresas, onde foi constatado que alguns processos detinham tal tecnologia, com baixa relevância no processo geral de produção e capacidades.
Logística	42% das empresas mapeadas possuem estoque em tempo real, com visibilidade em toda a cadeia de suprimento (SCM – Supply Chain Management), tal fato compromete a interoperabilidade, resultando uma redução do indicador principal
Compartilhamento de Dados entre os elos da SCM	Apresentou que cerca de 57% das empresas, de alguma forma, disponibilizam os seus dados e, tal fato, é muito presente entre os fornecedores locais nos sistemas JIT (<i>Just in Time</i>) Kanban.
Segurança da área de TI	É considerada como ponto relevante para a maioria das empresas, somente 28% não evidenciaram tal variável como ponto basilar para o processo de transformação digital.

Fonte: Silva, Lucas e Oliveira (2021, p.13) adaptado de Santiago (2019)

O elevado grau de inovação e competitividade presente na maioria das 600 empresas instaladas no parque industrial da Zona Franca de Manaus cria um ecossistema favorável para a atração de novos negócios e constitui um terreno fértil para empresas do segmento tecnológico uma vez que a lei de informática (Decreto n.º 10.521, de 15 de outubro de 2020, Regulamenta o § 6º do art. 7º do Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, e o art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991) direciona um percentual do faturamento das empresas do polo de informática para a formação do capital humano, investimento de empresas inovadoras (startups), para o fomento de incubadora de empresas (sociais, universitárias, negócios e tecnológicas), negócios de impacto social e ambiental e as Startups da floresta que desenvolvem a economia verde que fazem uso dos ativos da floresta.

Assim, Silva, Lucas e Pinto (2022), destacam que a instalação das “Startups da Floresta” seja um caminho promissor e que promova o fortalecimento de atividades inovadoras, fortalecendo o conhecimento regional (conhecimento da floresta), a participação do setor público, do setor privado, de empresários, de investidores, de instituições de ensino e pesquisa, de inovação bem como de ambientalistas para fomentar negócios locais inovadores com o objetivo de gerar emprego

e renda, fortalecer a exploração sustentável dos recursos amazônicos e qualificar o capital humano regional. Os autores frisam, ainda, que esse novo e badalado movimento de expansão da Startups da Floresta que fazem uso de ativos florestais e que impactam positivamente sobre a sociedades e o meio ambiente contribua para alavancar a economia local e regional, possibilite o crescimento e desenvolvimento econômico, fortaleça a preservação ambiental, o uso da tecnologia, da ciência e da inovação reduzindo as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais na região amazônica.

Ademais, defendem que essa nova exploração, que tem como modelo uma economia de baixo carbono, apresente um elevado potencial para contribuir para que a região amazônica possa elevar a sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional que hoje é de apenas 8%, muito baixo se levarmos em consideração a sua área que é de 60% do território nacional, e como sabemos, abriga 74% das atividades extrativas não exaustivas (sementes, folhas, óleos), que não necessitam de desmatamento, ou seja, é uma região que dispõe de muita potencialidade com base na oferta de ativos florestais e necessita de uma gestão adequada para fomentar uma atividade de baixo impacto, que proporcione efeitos sociais, econômicos e ambientais positivos. Ainda para os autores (2022, p. 18), de acordo com estudos da Comissão Europeia, a exploração de negócios com ativos da floresta tem o potencial de criar um milhão de empregos verdes até 2030, e o Brasil através do bioma amazônico tem a potencialidade de liderar este movimento à nível mundial.

Nesta mesma linha de raciocínio Silva e Oliveira (2021), afirmam que as Startups da Floresta que tem a sua atividade baseada no uso dos produtos florestais fomentam projetos desenvolvidos em parceria com comunidades ribeirinhas, indígenas, quilombolas e agricultores familiares, associando a ciência com a tecnologia com foco na exploração sustentável desde o início da cadeia produtiva com o objetivo de aumentar o valor agregado dos produtos, beneficiar as populações locais e impulsionar a economia regional.

Por fim, também como benefícios da industrialização 4.0 e da modernização e competitividade do PIM, uma parceria entre o Conselho de Desenvolvimento Econômico, Sustentável e Estratégico de Manaus - CODESE e as empresas de tecnologia com o apoio da Prefeitura de Manaus temos uma avançada articulação acerca da criação do Polo Digital de Manaus que servirá de vitrine para o PIM e possibilitará a capacitação do capital humano regional para um novo momento de inovação tecnológica e ampliação do valor dos salários e fixação da mão-de-obra regional.

Para tanto, a Prefeitura de Manaus revitalizou um prédio histórico que foi um dos mais luxuosos hotéis do tempo áureo da borracha (ciclo da borracha) e transformou num espaço para empresas de base tecnológica e startups: hoje, conhecido como “Casarão da Inovação Cassina”.

Ademais, ressaltamos que o Polo Digital além de possibilitar a revitalização do centro histórico da capital do Amazonas contribuirá para fortalecer as parcerias entre os setores público, privado, as empresas de tecnologia instaladas no PIM e as instituições de ensino presentes na região: UFAM, UEA, IFAM, Samsung OCEAN, SIDIA, instituições privadas, INPA, Centro de Biotecnologia da Amazônia etc.

Para tanto, três edições da Feira do Polo Digital já ocorreram (2018, 2019 e 2021) e temos um avanço em termos de embasamento jurídico visto que em 2019 a Prefeitura Municipal de Manaus através do Decreto nº 5.148, de 02 de setembro de 2021, regulamentou a Lei nº 2.565, de 26 de dezembro de 2019, que instituiu o Programa de Incentivos Fiscais e Extrafiscais (PROINFE) para criação e fomento do Polo Digital de Manaus (PDM), delimita a área do núcleo inicial do Distrito de Inovação que ocupa o espaço do centro histórico. O Polo Digital de Manaus foi inaugurado em 2020 e Manaus constitui a capital brasileira em sexta colocação entre as mais empreendedoras do país e a 12ª colocada em tecnologia e inovação (PMM, 2020).

Como podemos observar, a atividade do PIM bem como os benefícios gerados pelas empresas nele instaladas que dispõe de elevado grau de tecnologia, inovação e competitividade possibilitam a implementação de propostas por parte do empresariado local de transformar a capital do Amazonas numa cidade Inteligente e Sustentável. Sendo a primeira embasada no direcionamento e aproveitando da tecnologia gerada pelas empresas e em atendimento à Lei de informática e a sustentabilidade seria em atendimento à nova matriz verde dentro da circularidade e gestão sustentável.

Desde a sua instalação o PIM atrai contingente populacional diário para Manaus que migram em busca de oportunidade e de atender a sua demanda em relação aos serviços básicos constitucionais: saúde, educação, moradia etc.

Atrativo Populacional

Manaus desde a implementação do Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus tem sido a capital que mais atrai cidadãos (contingente populacional) em busca de emprego, educação, qualidade de vida e oportunidades. Tal fenômeno, é responsável pelo crescimento desordenado e espraiamento da cidade para as zonas mais periféricas. Estas, por sua vez, encontram-se sem infraestrutura adequada para receber esse volume populacional que por vezes impacta negativamente sobre as áreas verdes em torno da capital e próximo às nascentes e igarapés.

Quadro 2: Crescimento Populacional (1872 – 2022)

População	1872	1960	1980	1991	2000	2010	2022
Brasil	9.914.098	70.324.103	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.747.731	203.062.512
Amazonas	57.610	714.774	1.430.528	2.103.243	2.812.557	3.483.985	3.941.175
Manaus	29.334	173.703	633.383	1.011.501	1.405.835	1.802.014	2.063.547

Fonte: CIEAM, (2021) e IBGE, (2022).

Alguns fatores como migração e o crescimento vegetativo (natalidade x mortalidade) são determinantes para o aumento populacional nas cidades.

De acordo os dados apresentados no Quadro 2, a cidade de Manaus considerando o fator determinante de migração populacional, provavelmente incentivado pelo Polo Industrial e outras oportunidades, teve um crescimento exponencial de sua população urbana, nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1990 na qual a população urbana deu um salto de 633.383 mil para 1.011.501 milhões de habitantes. De com o último Censo 2022, representa um aumento de 14,51% em relação ao Censo de 2010, registrando 2.063.547 habitantes.

Concluída a nossa reflexão acerca do Polo Industrial de Manaus, Indústria 4.0, Desenvolvimento Regional e do Crescimento Populacional, passaremos a seguir para o nosso último tópico desta análise: cidades inteligentes e cidades sustentáveis: uma revisão conceitual.

Cidade Inteligente e Sustentável: uma revisão conceitual

Segundo Lazzaretti *et al* (2011), uma cidade é considerada inteligente quando os investimentos em capital humano e social, infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e modernidade impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa. Já para Chourabi *et al.*, (2012), a maioria das iniciativas de cidades inteligentes é impulsionada pelos governos, e é alavancada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para melhor servir aos cidadãos. Uma cidade na qual as TICs se fundem com as infraestruturas tradicionais, coordenadas e integradas usando novas tecnologias digitais são consideradas inteligentes (Batty *et al.*, 2012).

De acordo com Neirotti *et al.* (2014), tendências atuais e os padrões de evolução de cidade inteligente dependem, em grande parte, dos fatores contextuais locais, que dizem respeito aos recursos naturais e energia, transporte e mobilidade, edifícios, vida, governo, economia e pessoas.

Uma cidade inteligente possui algumas características que a diferenciam das demais, como: (i) a utilização da infraestrutura de rede para melhorar a eficiência econômica e política e permitir o desenvolvimento social, cultural e urbano; (ii) possui uma ênfase subjacente no desenvolvimento urbano conduzido pelos negócios; (iii) um forte foco no objetivo de conseguir a inclusão social de vários residentes urbanos em serviços públicos; (iv) ênfase no papel crucial das indústrias de alta tecnologia e criativas no crescimento urbano de longo prazo; (v) uma profunda atenção ao papel do capital social e relacional no desenvolvimento urbano; e (vi) a sustentabilidade social e ambiental como um componente estratégico importante (Hollands, 2008 e Caragliu *et al.*, 2011).

Os autores Chourabi *et al* (2012) sugerem uma estrutura que pode ser usada para caracterizar uma cidade inteligente e projetar iniciativas que promovam essa visão, composta por fatores externos como governança, pessoas e comunidades, ambiente natural, infraestrutura e economia e fatores internos como tecnologia, gestão e política. Contudo, a tecnologia pode ser considerada como fator que, de alguma forma, influencia todos os outros fatores de sucesso na estrutura, devido ao fato de que muitas iniciativas de cidades inteligentes estejam utilizando intensivamente a tecnologia.

Um importante ponto presente nos estudos brasileiros é a discussão se as cidades inteligentes, da forma que se concebem, de fato trarão benefícios para a população ou servirão para segregar ainda mais a população em grupos distintos, os que vivem e os que não vivem em cidades inteligentes (Brandão, 2016; Cavalheiro, 2017; Kuhl, 2018).

Já existe muita discussão acerca de cidades inteligentes, mas o que sabemos é que uma cidade precisa ser inteligente e sustentável para atender aos anseios não somente dos moradores, mas de todos que habitam os espaços urbanos. Trataremos a seguir, das cidades sustentáveis, que constituem uma tendência de crescimento que, junto ao chamado do desenvolvimento sustentável (New Urban Agenda e Acordo de Paris), torna essencial não só moldar novos sistemas e padrões de produção e consumo, como também a solução de questões globais e locais. Tal preocupação integra a Agenda 2030, no ODS 11.

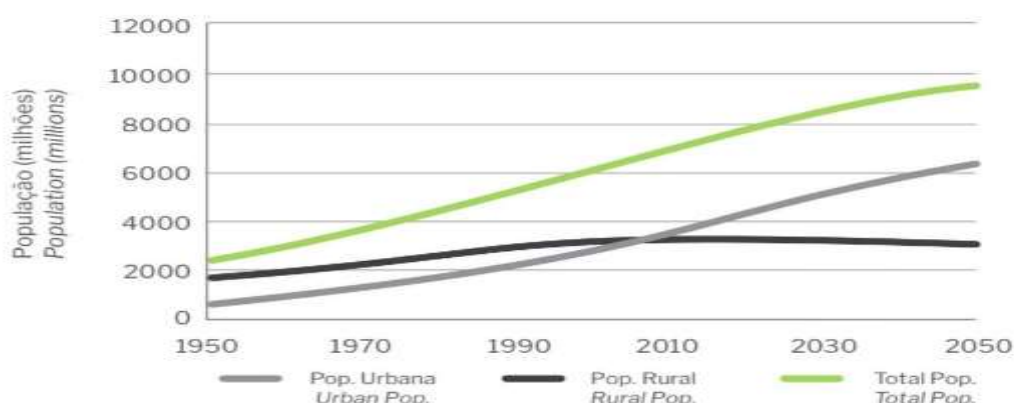
Para Contardi; Ristuccia e Raccichini (2018, p. 191), no processo de desenvolvimento urbano mundial, as cidades têm um papel crucial, pois são centros socioeconômicos que contribuem para o uso e a gestão de recursos naturais quando finalizados a produção e o consumo de bens e serviços. Os polos urbanos geram um amplo leque de possibilidades para dinamizar as economias, desenvolver soluções inovadoras e criar condições para garantir qualidade de vida às populações.

Ainda para os autores (2018), existe, uma janela de oportunidade de desenvolvimento que visa identificar novas estruturas de governança e planejamento, novas políticas públicas e

oportunidades de negócios, além de promover a inclusão socioeconômica, estimular a inovação, implementar projetos de desenvolvimento e de melhoria de infraestruturas. Ao mesmo tempo, as cidades geram diversos impactos e desequilíbrios sociais e ecológicos, como a exclusão social, o crescimento urbano descontrolado, a poluição de recursos naturais e seu uso descontrolado, a baixa resiliência a eventos extremos, os *wicked* problemas e a competição para os recursos humanos e naturais

As cidades tornam-se locais em que convivem dinâmicas heterogêneas que precisam ser geridas e orientadas rumo ao desenvolvimento sustentável. Essas dinâmicas vêm ganhando mais relevância e ocupam um papel de destaque. De acordo com as projeções das Nações Unidas no relatório *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*, considerando-se o período até 2050, a população urbana continuará crescendo, ao passo que a rural irá se estabelecer e diminuir (2018), como podemos observar na Figura 1.

Figura 1: População Mundial Urbana e Rural (1950-2050)



Fonte: Contardi; Ristuccia e Raccichini (2018, p. 192) a partir de dados da ONU (2016)

Outro documento que segundo os autores (2018) corrobora essa tendência é a *New Urban Agenda*, formulada na Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), que ocorreu em Quito, no Equador, em 2016. O texto assevera que, ainda de acordo com o *Energy Technology Perspectives* (2016), *Towards Sustainable Urban Energy Systems*, elaborado pela International Energy Agency, as cidades estão no centro dos esforços de descarbonização da economia. O estudo aponta que as cidades são responsáveis por cerca de dois terços da demanda de energia primária e por 70% das emissões de gás carbônico do setor de energia (ONU, 2016).

Com efeito, trata-se de reconfigurar o papel das cidades para fazer parte de forma mais efetiva dos desafios colocados nesta mudança de paradigmas. Por sinal, as cidades e as autoridades locais são parceiras-chaves nesse processo de transformação e precisam ser empoderadas nos aspectos financeiros, institucionais e políticos, para que haja uma redução de riscos políticos, sociais, econômicos e ecológicos, e seja possível estimular um crescimento resiliente e inclusivo em todos os níveis.

De acordo com a ONU (2016), tornar as cidades (e tudo o mais que for possível, sejam comportamentos, corporações ou o marketing) sustentáveis passou cada vez mais a ser o ideal de planejamento urbano do final do século XX e dos atuais decênios do alvorecer do século XXI, e com esse ideal a proposta de Cidades Sustentáveis vem sendo debatida e escolhida como solução para os problemas ambientais do desenvolvimento urbano. Hoje parte comum aos discursos institucionais, as discussões ambientais desde 1960 até a atualidade vêm se popularizando e percorrendo um caminho voltado a um discurso que se destaca desde o Relatório Brundtland (em 1987) e consagrado na icônica Conferência Internacional das Nações Unidas Eco-92 (convenção ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992): o desenvolvimento sustentável (Araújo e Pessoa, 2019).

Apesar disso, a Organização das Nações Unidas (ONU) faz esse esforço de conciliação de dimensões do desenvolvimento ao utilizar o discurso do Desenvolvimento Sustentável como marco para orientação de diversas propostas de planejamento urbano e administração pública nas cidades, promovendo acordos e parcerias que estão em busca de uma existência e sobrevivência humana menos danosa para o planeta. Mensurando que mais da metade da população mundial reside em áreas urbanas (ONU, 2016), os conflitos urbanos e as chamadas crises ambiental e climática são cada vez mais impactantes na realidade das cidades. Por isso, a ONU defende que pensar as cidades em uma maneira de manter o desenvolvimento enquanto cuida-se da sobrevivência da vida no planeta torna-se uma questão urgente do desenvolvimento urbano, e é nesse contexto que a adoção do conceito de Cidades Sustentáveis como destaque das propostas das Nações Unidas para o desenvolvimento urbano sustentável (2016).

Dessa forma, a ONU (2016), que desde os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e Agenda 21 vem utilizando o discurso do DS, desenvolveu a proposta atual dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e da Agenda 2030, aderidos por vários países na Conferência de Nova York em 2015, e da Nova Agenda Urbana (NAU), esta última elaborada em Quito, Equador, em 2016 na Conferência Habitat-III – com ligação direta e destaque para o ODS 11 – Comunidades e Cidades Sustentáveis e adesão também de vários países signatários.

O desenvolvimento urbano sustentável, guiado para o DS e apoiando-se em conceitos como Resiliência urbana e Adaptação Climática, se espalha em diversas propostas de modelos urbanos,

como as “Cidades Verdes”, “Cidades Adaptáveis”, “Cidades Resilientes”, entre outros: entretanto, as Cidades Sustentáveis são a proposta resultante direta dessa discussão. Segundo Ferreira (2017) que uma Cidade Sustentável pode ser assim definida “como aquela capaz de evitar a degradação e manter a saúde de seu sistema ambiental, reduzir a desigualdade social e prover a seus habitantes um ambiente construído saudável” (Ferreira, 2017, p. 09).

Sociedades, culturas, tecnologias, valores e aspirações mudam, e uma sociedade sustentável deve ser capaz de sustentar as mudanças. Ela deve permitir um desenvolvimento contínuo e viável. De certo modo, o desenvolvimento sustentável é o resultado imprevisível de um processo evolutivo; por isso, devemos considerar o espaço de possibilidades futuras que é restringido rigidamente pelas leis da natureza, pelas regras da lógica, pelos limites do ambiente físico, pelo fluxo de energia, de organismos e ainda, por fatores associados aos seres humanos (Souza, 2016, p. 19).

Em inúmeras conferências internacionais, como a Habitat – cujo enfoque aborda os temas sobre habitação e desenvolvimento urbano sustentável – o conceito de Cidade Sustentável tem ganhado destaque devido a sua adoção pelo discurso das Nações Unidas. Proposições com grande número de adesões pelos países e com ambiciosas metas para o desenvolvimento sustentável no desenvolvimento urbano, a ONU descreve suas propostas “ambiciosas” para Cidades Sustentáveis no ODS 11 “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2015).

A Nova Agenda Urbana complementa esse ODS, aprofundando as orientações aos governos signatários da NAU, conforme lê-se no trecho a seguir:

Partilhamos a visão de cidades para todos, no que se refere à igualdade de utilização e fruição de cidades e aglomerados urbanos, procurando promover a inclusão e assegurar que todos os habitantes, das gerações presentes e futuras, sem discriminações de qualquer ordem, [...] possam habitar e construir cidades e aglomerados urbanos justos, seguros, saudáveis, acessíveis, resilientes e sustentáveis e fomentar a prosperidade e a qualidade de vida para todos. [...] 12. Visamos construir cidades e aglomerados urbanos em que todas as pessoas possam desfrutar de direitos e oportunidades iguais, assim como de liberdades fundamentais (ONU HABITAT, 2016, p. 5).

As propostas de Cidades Sustentáveis do ODS 11 e da NAU são baseadas em orientar a gestão e o planejamento urbano dos territórios de todos os Estados signatários para o DS. Entretanto, a adoção das “Cidades Sustentáveis” como premissa para atingir um “desenvolvimento urbano sustentável”, pregado pelas Nações Unidas, suscita indagações diversas. Além dos questionamentos acerca de como se daria a implementação da NAU e do ODS 11 para atingir os patamares e princípios desejados a Cidades Sustentáveis e se isso seria efetivo para melhorar as condições ambientais e socioeconômicas nas cidades que adotassem essas diretrizes, existem as

próprias indagações quanto ao discurso do desenvolvimento sustentável enquanto alternativa para solucionar as questões de desigualdades e ambientais do desenvolvimento capitalista (Araújo e Pessoa, 2019).

Materiais e Métodos

Neste item, relata-se o percurso metodológico usado para atingir o objetivo de levantar as principais ações já implementadas e em andamento que contribuirão para o processo de transformação da cidade de Manaus numa cidade inteligente e sustentável. Para atingir tal propósito, utilizou-se de método qualitativo, com a finalidade exploratória e descritiva, por meio de pesquisa bibliográfica e documental fazendo uso de observações e análise de conteúdo com base em observações dos fatos e entendimento dos textos utilizados na construção do artigo.

Por tratar-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que tem como função principal a análise do objeto, buscando descrever o estado da arte nos temas escolhidos e que foram apresentados na revisão de literatura, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los.

Análise de Resultados e Discussão

Entre as principais ações que podem contribuir para transformar Manaus numa cidade inteligente e sustentável destacamos: a prontidão tecnológica e a inovação oriunda das empresas instaladas no Polo Industrial de Manaus (PIM), a presença de instituições de pesquisa públicas e privadas, os centros tecnológicos já instalados na capital, a formação continuada do capital humano, as feiras e atividades implementadas para atrair novas empresas no segmento de tecnologia bem como as startups da floresta que aliam tecnologia, conhecimento tradicional e impulsionam a cadeia produtiva dos produtos da floresta a Economia Criativa e a cultura local.

Observamos que o PIM, principal modelo de desenvolvimento da região, constitui o principal pilar do PIB estadual e tem relevância à nível regional. Sendo responsável pela geração de mais de cem mil empregos diretos, indiretos e temporários e que o parte industrial abriga mais de 600 empresas que são consideradas de elevado grau de aptidão para a industrial 4.0.

Ressaltamos ainda que, mesmo ao longo de todo o período da pandemia de Covid-19 o PIM continuou produzindo e gerando emprego e renda regionais só tendo as suas atividades paralisadas por falta de insumos e matérias-primas oriundas da China que por inúmeras vezes paralisou os seus parques tecnológicos por causa da elevada onda de contaminação pelo Coronavírus.

Apesar de 56 anos já completados da instalação da Zona Franca de Manaus a cidade de Manaus continua recebendo cotidianamente um contingente elevado de pessoas em busca de emprego e de melhores condições para a sua família.

Entre os principais gargalos para a transformação da cidade de Manaus para uma cidade inteligente e sustentável podemos destacar: a necessária implementação de um cadastro imobiliário interligado e informatizado, sistema de bilhete eletrônico para o transporte público, agendamento online de consulta na rede pública de saúde, número adequado de profissionais da área de saúde (médicos e enfermeiros) e de leitos hospitalares, maior oferta de vagas de emprego, ampliação de ciclovias adequadas, semáforos inteligentes, sistema de iluminação pública inteligente, internet banda larga (5G), saneamento básico (tratamento e distribuição de água potável, coleta de lixo, destinação correta dos resíduos), incentivo para a instalação de empresas de tecnologia, economia criativa (polos de crescimento tecnológico e de inovação), além de melhorias na educação quanto ao ensino da inovação, empreendedorismo e letramento digital.

São ações que juntas possibilitarão um desenvolvimento mais adequado para a capital do Amazonas e que promovam a um número maior de indivíduos acesso à saúde, tecnologia, educação, segurança e mobilidade urbana que possibilitem o bem-estar social.

Conclusão e Considerações

Iniciamos esta discussão com o objetivo de levantar as principais ações já implementadas e em andamento que contribuirão para o processo de transformação da cidade de Manaus numa cidade inteligente e sustentável. Para tanto, apresentamos a revisão de literatura iniciando com a discussão acerca do processo de urbanização, industrialização e crescimento populacional na Amazônia

Em se tratando de Manaus, a capital do estado do Amazonas configura-se numa cidade de elevado grau de urbanização no coração da maior floresta tropical do planeta com uma atividade industrial que tem um peso relevante para o PIB regional. Ademais, carrega a responsabilidade de quase 80% da arrecadação estadual.

Manaus, é exemplo de uma cidade urbana e industrial no meio da floresta, uma metrópole que cresce mais que a região e que desde a implantação do PIM no período militar, há 56 anos, continua sendo objeto de atratividade populacional e alternativa para uma vida mais digna (saúde, educação, emprego). Tal fenômeno, é responsável pelo agravamento dos problemas urbanos e sociais dada a impossibilidade das políticas públicas de acompanharem o êxodo diário. Como

resultado, ausência de infraestrutura urbana, saneamento básico, déficit habitacional e violência urbana.

O Polo Industrial de Manaus está entre os parques fabris mais modernos, tecnológicos e competitivos do país, hoje com quase 600 empresas instaladas e com mais de 100 mil empregos gerados (diretos, efetivos e temporários) que mesmo em meio à pandemia apresentou crescimento e demandou mão-de-obra produtiva.

Tais resultados positivos, devem-se em parte à tecnologia de prontidão e as características da industrial 4.0 que podem ser medidas e que estão presentes no PIM e que são oriundas da modernização e competitividade trazidas pelas empresas multinacionais instaladas no parque industrial. Ademais, com a adesão destas empresas à lei de informática muito se tem avançado acerca da formação e qualificação do capital humano regional. Destacamos também que as empresas de tecnologia que aderem à lei contam com a parceria de centros de pesquisas e universidades bem como de institutos de tecnologias com foco na capacitação e criação de empresa de base tecnológica e *Startups* (Sidia, Ocean Institute)

Em relação às empresas de tecnologia e as *startups*, desde o ano de 2018, Manaus tem sido palco de eventos ligados à tecnologia e com foco na atração de investidores e empresas de base tecnológica com destaque para a 1ª feira do Polo Digital de Manaus. Destacamos ainda que anualmente tais iniciativas vêm ganhando espaço e mesmo ao longo da pandemia os investimentos continuaram sendo direcionados e fortalecidos visto que a adaptação para uma realidade digital precisou ser acelerada.

Outro destaque desta trajetória é a concepção do Polo Digital de Manaus que assim como ocorreu em outras cidades do país também tem o propósito de preparar o capital humano para o mercado de trabalho no segmento da tecnologia, absorver capital intelectual regional e revitalizar áreas até então abandonadas, no caso de Manaus, o centro histórico da capital foi revitalizado para abrigar as empresas de base tecnológica e startups e já conta com ‘Casarão da Inovação Cassina’, que constitui um prédio revitalizado oriundo da riqueza gerada no ciclo da borracha, sendo na época um luxuoso hotel. Ainda, em relação às *startups*, além das já tradicionais empresas de tecnologias, de uma forma complementar temos a presença das “startups da floresta” que visam aliar a tecnologia com foco nos ativos da floresta e com forte presença de projetos e empreendimento com impacto social e ambiental, aproveitando os conhecimentos dos habitantes da floresta e agregando valor aos produtos amazônicos.

Ademais, todo esse ecossistema de inovação, formação e competitividade contribui para fortalecer as parcerias entre os setores público, privado, as empresas de tecnologia instaladas no PIM e as intuições de ensino presentes na região: UFAM, UEA, IFAM, instituições privadas,

INPA, Centro de Biotecnologia da Amazônia etc., além de possibilitar as parcerias com investidores estrangeiros e demais centros de pesquisas internacionais.

Manaus, desde 2018 tem se preparado para se transformar numa cidade inteligente e os investimentos em capital humano e social já apresentam retorno. Com relação à infraestrutura e comunicação com foco na modernização que impulsionam o crescimento sustentável e a elevação da qualidade de vida e bem-estar social ainda temos muito a avançar, mas o importante é buscar parcerias para que o processo possa ser gradativo e que os impactos sobre a sociedade e sobre o meio ambiente sejam mitigados. Ademais, outro ponto que merece destaque é o uso da tecnologia e da internet das coisas uma vez que Manaus ainda precisa melhorar a sua infraestrutura e se preparar para a chegada da rede de internet móvel 5G.

Além dos avanços acerca da transição da capital do Amazonas para uma cidade inteligente e sustentável já temos uma articulação por parte do Conselho de Desenvolvimento Econômico, Sustentável e Estratégico de Manaus (CODESE) e do Governo do Amazonas para que Manaus tenha proximidade com uma cidade inteligentes mais também sustentável visto atender ao ODS 11 e a Agenda 2030 de forma que tanto os moradores quanto os visitantes possam ter os seus anseios atendidos e que o espaço a ser compartilhado por todos possa ser adequado, preparado para as crises ambientais, climáticas e para o desenvolvimento urbano.

Ademais, a proposta da Agenda 2030 e do NAU tem como base a adaptação das cidades para atender ao tripé da sustentabilidade dando o mesmo peso e importância às dimensões ambiental, social e econômica com foco num modelo de desenvolvimento.

Esta trajetória a ser percorrida pela capital do Amazonas se junta aos desafios que inúmeras outras capitais do Brasil e demais cidades do mundo enfrentarão já que todas irão se deparar com espaços urbanos cada vez mais habitados e terão que aprender a conviver com os efeitos das mudanças climática cada vez mais intensos.

Entre os principais desafios a serem enfrentados pela metrópole da Amazônia com foco numa cidade inteligente e sustentável no coração da floresta destacamos: aliar a tecnologia para uma mobilidade urbana mais inclusiva (PCD's) ampliando e diversificando os mais diversos modais, revitalização do centro histórico com ocupações residenciais, melhorar a segurança nas áreas centrais, alternativas para atrair investimentos na área da tecnologia e inovação, planejamento urbano e social com foco no bem-estar da sociedade, incentivo à criatividade, à inovação e ao empreendedorismo amazônico, possibilitar acesso à energia elétrica, internet de qualidade, educação, saúde e saneamento básico e melhorar o percentual de reciclagem em toda a região metropolitana de forma a gerar emprego e renda com base na economia circular e economia verde.

Por fim e não menos importante está a necessidade de se ter uma cidade que seja capaz de evitar a degradação e manter a saúde de seu sistema ambiental, reduzir as vulnerabilidades sociais, buscar uma solução para os problemas infraestruturais e promover um ambiente saudável e sustentável para todos.

Referências

ARAUJO, Ana; PESSOA, Zoraide. O desafio das Cidades Sustentáveis: prós e contras de uma proposta para o desenvolvimento urbano. **Anais XVIII ENANPUR 2019**. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BATTY, Martin *et al.* Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, 2012, 214, 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRANDÃO, Flavia. **Cidades inteligentes e direito à cidade: a atuação das tecnologias da informação e comunicação na produção de duas perspectivas antagônicas de espaço urbano** (Dissertação de Mestrado). 2016. Faculdade de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília.

BROWDER, John. O. & GODFREY, Brian. **Cidades da floresta: urbanização, desenvolvimento e globalização na Amazônia Brasileira**. Manaus: EDUA, 2006.

BYUN, Jean. *et al.* Smart city implementation Models Based on IoT Technology. 2016. **Advanced Science and Technology Letters**, 129, 209-212. <http://dx.doi.org/10.14257/asstl.2016.129.41>. Acesso em: 16 jan. 2022.

CARAGLIU, Adan.; DEL BO, Carton., & NIJKAMP, Pool. **Smart Cities in Europe**. **Journal of Urban Technology**, 18(2), 65-82. 2011. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>. Acesso em: 12 mar. 2022.

CARDOSO, Dean. **Os Dilemas do Desenvolvimento da Amazônia em Perspectiva Histórica**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Campinas. 2011.

CAVALHEIRO, Marcus. **Understanding smart tourism destinations: evidence from smart city project implementation in an international tourism destination** (Tese de Doutorado). Doutorado em Administração. (2017). Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

CHOURABI, Hill. *et al.* Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. In 45th **Hawaii International Conference on System Sciences** (p. 2289-2297). Maui. <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>. Acesso em: 12 mar. 2022.

CIEAM. Apresentação dos Indicadores Industriais. Ago/21. Disponível em: <https://cieam.com.br/apresentacao-indicadores-industriais-agosto-2021>. Acesso em: 16 jan. 2022.

CONTARDI, Marcus; RISTUCCIA, Marco; RACCICHINI, Andreia. Cidades inteligentes e sustentáveis: inovações para transformação urbana no Brasil, p. 186 a 223. In: RAMOS, Marlene

e YEE, Elizabeth. **Cadernos FGV Projetos. Cidades sustentáveis**, cadernos março 2018, ano 13 | N° 32 | ISSN19844883. Disponível em: https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/caderno_cidades_sustentaveis_digital0.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.

FERREIRA, Mauro. Sustentabilidade e planejamento urbano e regional. **Ciência ET Praxis**, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 7-12, abr. 2017. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2113>. Acesso em: 01 nov. 2018.

GOVERNO FEDERAL. Decreto nº 10.521, de 15 de outubro de 2020, regulamenta o [§ 6º do art. 7º do Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967](#), e o [art. 2º da Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991](#), que tratam do benefício fiscal concedido às empresas que produzem bens e serviços do setor de tecnologia da informação e de comunicação na Zona Franca de Manaus e que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Amazônia Ocidental ou no Estado do Amapá. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.521-de-15-de-outubro-de-2020-283218173>. Acesso em: 12 mar. 2022.

HAMMI, Bean. *et al.* IoT technologies for smart cities. 2018. IET Networks, 7(1), 1–13. <http://dx.doi.org/10.1049/iet-net.2017.0163>. Acesso em: 16 jan. 2022.

HOLLANDS, Richard. **Will the real smart city please stand up? City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action.** 2008.12(3), 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>. Acesso em: 12 mar. 2022.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Energy Technology Perspectives 2016, **Towards Sustainable Urban Energy Systems**, OECD/IEA, 2016.

KUHL, Alexander. **Developing and applying a smart city for development model: the case of cor in Rio de Janeiro** (Dissertação de Mestrado). 2018. Mestrado Executivo Em Gestão Empresarial, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

LAZZARETTI, Kellen. *et al.* Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. Artigo Científico • urbe, **Rev. Bras. Gest. Urbana** 11 • 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/3lscvbk8vn86q3fyfvzx7fw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LEFEBVRE, Henri. **Lógica Formal Lógica Dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975. 154 p.

_____. **O direito à cidade**. São Paulo: Ed. Moraes, 1991.

MEDEIROS, Rodrigo; SANTOS, Gustavo. Industrialização na Amazônia Brasileira. **Revista de Desenvolvimento Econômico-RDE**, Salvador, v. 12, n. 22, p. 97-112, 2010.

MONTE MÓR, Roberto. O que é urbano no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense De Desenvolvimento, Curitiba**, n 111, p.09-18, jul./dez. 2006.

NEIROTTI, Peter. *et al.* Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>. Acesso em: 12 mar. 2022.

OLIVEIRA, José. **Cidades na selva**. Manaus: Valer, 2000.

_____. **Dinâmicas urbana na Amazônia: espacialidades, ambiente e saúde**. Manaus: EDUA, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. Habitat (Onu-Habitat). Nova Agenda Urbana. Quito: ONU, 2016. 54 p. 3ª Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III). Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. 17 objetivos para transformar o nosso mundo. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2014.

_____. Habitat III New Urban Agenda, Draft outcome document for adoption in Quito, October 2016, 10 September 2016.

PAULET, Jean-Pierre. **A mundialização**. Rio de Janeiro: FGV, 2009. 164 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS. Decreto n. 5.148, de 02 de setembro de 2021, regulamentou a lei nº 2.565, de 26 de dezembro de 2019, que instituiu o programa de incentivos fiscais e extrafiscais (proinfo) para criação e fomento de polo digital de Manaus (PDM), delimita a área do núcleo inicial do Distrito de Inovação na Ilha de São Vicente, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br>. Acesso em: 12 mar. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS. Lei nº 2.565, de 26 de dezembro de 2019. institui o Programa de Incentivos Fiscais e Extrafiscais (Proinfo) para criação e fomento de Polo Digital de Manaus (PDM), destinado à instalação de startups, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SANTIAGO, Sandro. Polo industrial de Manaus Conquista Grau de Maturidade e Prontidão da Indústria 4.0. **Indústria 4.0 Manufatura Avançada**. 2019. Disponível em: <http://www.industria40.ind.br>. Acesso em: 09 jan. 2022.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo. HUCITEC, 1993.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SEDECTI. PIB do Amazonas cresce 2% no quarto trimestre de 2021. 2022. Disponível em: www.seducti.am.gov.br/pib-do-amazonas-cresce-2-no-quarto-trimestre-de-2021/. Acesso em: 12 mar. 2022.

SILVA, Harley. Cidades, Urbanização, Desenvolvimento na Amazônia: Notas para uma Interpretação Lefebvrina. In: COSTA, Geraldo M; COSTA, Heloisa S. M; MONTE-MONTE MÓR, R. L. de. (Orgs). **Teorias e Práticas Urbanas: Condições para a Sociedade Urbana**. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, 2015. 556 p.

SILVA, José Nairo. O processo de urbanização na Amazônia: destacando as cidades dos notáveis, cidades-empresas, cidades rodovias e as cidades tradicionais. SOMANLU: **Revista de Estudos Amazônicos – UFAM**. ISSN (impresso): 1518-4765 / ISSN (eletrônico): 2316-4123, ano 19, n. 1. jan/jun. 2019.

SILVA, Michele Lins Aracaty e; LUCAS, Mauro; OLIVEIRA, Marcilio. Teorias do desenvolvimento regional: o modelo zona franca de manaus e a 4ª revolução industrial / Theories of regional development: the Manaus free zone model and the 4th industrial revolution. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 107–124, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v25i2.26512. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26512>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SILVA, Michele Lins Aracaty e; LUCAS, Mauro; PINTO, Leonardo. Startups da floresta, negócios de impacto e a sustentabilidade na Amazônia. Forest startups, impact businesses and sustainability in the Amazon. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 107–124, 2022. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26512>. Acesso em: 03 abr. 2022.

SILVA, M. L. A. e; OLIVEIRA, M. A bioeconomia como alternativa complementar ao modelo de desenvolvimento do amazonas Bioeconomy as a complementary alternative to the Amazon development model. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 25, p. 46–65, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v25i0.26297. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26297>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SOUZA, Cassia. **Sustentabilidade Urbana: conceitualização e aplicabilidade**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Tecnologias Para O Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal de São João Del-rei, Ouro Branco, 2016. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/file/ppgtds/dissertacoes/cassia_souza.pdf. Acesso em: 08 out. 2018.

SOUZA, Márcio. Amazônia e Modernidade. Estudos Avançados 16 (45), 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/nsyffrgpmhfdbskryshvpfm/?lang=pt&format=pdf&fbclid=iwar0h7g2cpwcnx48rditithlvrgjhjcirdiv4xyy1lqje9ouasxjsiwbcu7v3w>. acesso em: 27 mar. 2022.

SUFRAMA. Indicadores Industriais. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/sistemas/indicadores>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SUFRAMA. PIM Registra maior faturamento da história em 2021. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/noticias/pim-registra-maior-faturamento-da-historia-em-021?fbclid=iwar0udwvi0888tepjlmwqsbqbdzhbytsqarhddsqms4jatns-qgotwpjs_8k. Acesso em: 10 mar. 2022.

TRINDADE JUNIOR, *Saint-Clair Cordeiro* da. Das “cidades na floresta” às “cidades da floresta”: espaço, ambiente e urbanodiversidade na Amazônia brasileira. **Paper do NAEA** 321, Dezembro de 2010. ISSN 15169111. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/download/11281/7767>. Acesso em: 10 fev. 2022.