

Indicadores Sustentáveis para Edificações em Prol da Consolidação do Conceito de Cidades Resilientes

Sustainable Indicators for Buildings for the Consolidation of the Concept of Resilient Cities

DOI:10.34117/bjdv7n10-280

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 20/10/2021

Rosana Campos dos Santos

Mestranda em Ambiente Construído – UFJF
Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Engenharia,
Rua José Lourenço Kelmer, s/n. Campus Universitário – Martelos 36036-330. Juiz de Fora – MG- Brasil
E-mail: campos.rosana@engenharia.ufjf.br

Maria Teresa Gomes Barbosa

Professora D. Sc., Departamento de Construção Civil – UFJF
Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído – PROAC
Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Engenharia,
Rua José Lourenço Kelmer, s/n. Campus Universitário – Martelos 36036-330. Juiz de Fora – MG- Brasil
E-mail: teresa.barbosa@engenharia.ufjf.br

Amanda Rodrigues da Silva Oliveira

Mestranda em Ambiente Construído – UFJF
Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Engenharia,
Rua José Lourenço Kelmer, s/n. Campus Universitário – Martelos 36036-330. Juiz de Fora – MG- Brasil
E-mail: amanda.rodrigues@engenharia.ufjf.br

Mariana de Athayde Salomão

Mestranda em Ambiente Construído – UFJF
Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Engenharia,
Rua José Lourenço Kelmer, s/n. Campus Universitário – Martelos 36036-330. Juiz de Fora – MG- Brasil
E-mail: mariana.salomao@engenharia.ufjf.br

RESUMO

Atualmente muito se relata sobre a importância das cidades resilientes que são resumidamente aquelas que são capazes de se restituir e adaptar-se rapidamente com a incidência de eventos adversos, sejam problemas sociais e/ou desastres naturais. A adaptação de edificações deve se apresentar cada vez mais sustentáveis com utilização por exemplo de retrofit para o reaproveitamento e otimização de recursos que já existem. O presente trabalho objetiva apresentar e explorar quais os principais indicadores sustentáveis necessários para que as edificações estejam alinhadas ao conceito de cidade resiliente promovendo a cultura e efetivação de construções de prédios inteligentes,

inserção de tecnologias modernas e eficientes. A metodologia utilizada se baseou em revisão bibliográfica, seguido de análise da importância de cidades resilientes e sustentáveis, posteriormente realizou-se um estudo qualitativo com os principais indicadores sustentáveis e como as edificações devem se adaptar para que suas construções estejam alinhadas com o conceito de cidades resilientes. Como resultados, ponderou-se e identificou-se os principais indicadores sustentáveis essenciais para as edificações inteligentes enfatizando a importância de retrofits, aumento de áreas verdes, inserção de materiais ecoeficientes e integração de técnicas de construção com a utilização de energias renováveis. O conjunto destas práticas utilizadas nas edificações é imprescindível para que se alcance os indicadores sustentáveis e o alinhamento das cidades de acordo com os parâmetros da ONU, promovendo assim a contribuição para um planeta cada vez mais sustentável e com melhor utilização de seus recursos, promovendo assim qualidade de vida.

Palavras-chave: Indicadores Sustentáveis, Construção Sustentável, Inovação, Retrofit, Cidades Resilientes.

ABSTRACT

Currently much is said about the importance of resilient cities that are briefly those that are able to restore and adapt quickly to the incidence of adverse events, whether social problems and/or natural disasters. The adaptation of buildings should be increasingly sustainable with the use of retrofit, for example, to reuse and optimize existing resources. This paper aims to present and explore the main sustainable indicators needed for buildings to be aligned with the concept of a resilient city, promoting a culture of intelligent building construction and the insertion of modern and efficient technologies. The methodology used was based on a literature review, followed by an analysis of the importance of resilient and sustainable cities, and then a qualitative study of the main sustainable indicators and how buildings should adapt so that their constructions are aligned with the concept of resilient cities. As a result, the main sustainable indicators essential for intelligent buildings were pondered and identified, emphasizing the importance of retrofits, increase of green areas, insertion of eco-efficient materials, and integration of construction techniques with the use of renewable energy. The set of these practices used in the buildings is essential to achieve the sustainable indicators and the alignment of cities according to the UN parameters, thus promoting the contribution to an increasingly sustainable planet and with better use of its resources, thus promoting quality of life.

Keywords: Sustainable Indicators, Sustainable Construction, Innovation, Retrofit, Resilient Cities.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas -ONU (2020), a maior parte da população mundial vive em centros urbanos, aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas residem em cidades, e estima-se que até o ano de 2050 o número aumente para 5 bilhões.

Diante destes dados, é imprescindível atentar-se para a importância de se executar construções sustentáveis, aderentes para a consolidação de edificações integradas dentro do conceito de cidades resilientes. Construções com materiais inovadores, adaptados para cidades tecnológicas, materiais que não degradem o meio ambiente, inovações sustentáveis para que as cidades cada vez mais caminhem para uma realidade de smart cities ou cidades inteligentes.

No setor de construção civil é necessário que os edifícios cada vez mais contribuam para uma realidade e futuro sustentável do mundo, para que se otimize o desempenho sustentável de edificações e infraestrutura promovendo qualidade de vida para todos.

Conforme Waclawovsky e Alves (2010), as construções sustentáveis devem compilar pontos importantes para seu alcance: benefícios econômicos, benefícios sociais e benefícios ambientais, promovendo viabilidades, adequação ambiental, justiça social e aceitação cultural, com a integração de qualidade em todos os processos.

O Retrofit que muito se utiliza hoje em dia para edificações sustentáveis, é ampliado no Brasil devido à preocupação com a defesa de áreas tombadas que aliam-se ao desenvolvimento dos centros urbanos, originando uma demanda considerável para essas edificações com a redução de custo comparado com uma nova construção e no que tange às edificações históricas origina condições para criação de novas funções promovendo a facilitação do uso de retrofit.

O artigo objetiva explorar e identificar quais os principais indicadores sustentáveis que são imprescindíveis para que as construções estejam conforme o conceito e requisitos para se tornar cidades resilientes, com a inserção de construções inteligentes, tecnologias modernas e ecoeficientes, aderindo ao grande projeto mundial de cada vez mais as cidades estarem preparadas para melhor gestão de riscos e inovações tecnológicas.

Como resultados, será apresentado e identificado os mais importantes indicadores sustentáveis imprescindíveis para as edificações inteligentes enfatizando a importância de retrofits, aumento de áreas verdes, inserção de materiais ecoeficientes e integração de técnicas de construção com a utilização de energias renováveis. Posteriormente será abordado a importância intrínseca da urbanização sustentável e seus principais valores.

A pesquisa desenvolvida foi de tipologia qualitativa e exploratória, devido à revisão literária inicial consultando órgãos, notícias, livros, artigos, anais de publicações para correta conceituação e apresentação da importância de construções sustentáveis para

o crescimento de urbanização sustentável alinhadas em prol do conceito de cidades resilientes.

2 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Para Sattler (2017), define-se que para a população ser sustentável é necessário se integrar dentro da capacidade que o planeta possui de suporte, e que as edificações sejam executadas dentro desta capacidade de suporte.

De acordo com Silva, Hilário et al (2017), a construção sustentável deve realizar intervenções sobre o meio ambiente sem esgotar com os recursos naturais existentes, realizando sua preservação para futuras gerações, utilizando de sistema de reuso de água por exemplo, contribuindo para a redução do seu consumo, realizar coletas seletivas de lixo fazendo sua reciclagem, utilizar tecnologias que criem ambientes com regulação acústica e regulação de temperatura adequada.

Smart Cities são um conjunto de sistemas e pessoas que interagem e utilizam energia, materiais, diversos serviços e financiamento para se catalisar um ótimo desenvolvimento econômico e uma melhor qualidade de vida para todos (ALBINO et al., 2015).

Define-se Retrofit como “a remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil, eficiência operacional e energética.” (ABNT NBR 155575-1, 2013, p.3).

De acordo com Queiroga, De Fátima Martins (2015), destaca-se vários avanços para aplicação da sustentabilidade na construção civil como:

- International Council for Research and Innovation Building and Construction (CIB) que finalizou a Agenda 21;
- United States Green Building Council (USGBC) que originou o selo de certificação Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) ;
- Livro Green Vitruvius: Principles and Practices of Sustainable Architectural Design, produzido pelo Conselho Europeu de Arquitetura;
- Agenda Setorial para Construção Sustentável para países em desenvolvimento, criada em 2000;
- Beddington Zero Energy Development (BedZED), na Inglaterra: obra finalizada em 2001;
- Em 2002, o CIB o finaliza a Agenda 21 para construção sustentável para países em desenvolvimento;
- França lançou em 2002 seu programa de certificação de construções, e o Japão lançou o seu, Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (Casbee);

- National Australian Built Environment Rating System (Nabers), na Austrália em 2004;
- Em 2006, o arquiteto Norman Foster projeta a Cidade Carbono Zero ou Masdar City;
- No Brasil, em 2007, foi criado o Green Building Council Brasil (GBC Brasil) como referência na avaliação e certificação de construções sustentáveis do LEED. Nesse mesmo ano, foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e lançado o selo ecológico para produtos e tecnologias sustentáveis IDHEA-Falcão Bauer.
- Em 2008, é lançado o selo brasileiro de certificação ambiental AQUA (MOTTA; AGUILAR, 2009).
- A ISO 14000, que foi desenvolvida pela International Organization for Standardization (ISO) propõe que a certificação e identificação dos produtos e serviços sejam padronizadas mundialmente. A ISO também formulou outras normas voltadas à sustentabilidade, como a ISO 21930 (2007), Sustentabilidade na Construção Civil – Declaração Ambiental de Produtos para Construção, e a ISO 15392 (2008), Sustentabilidade na Construção Civil – Princípios Gerais (IBRAHIM, 2014).

O AQUA (Alta Qualidade Ambiental do Empreendimento) foi adaptado do modelo HQE (Haute Qualité Environnementale), que se baseia nos referenciais de desempenho elaborados pelo CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) em 1947 na França. Em 2007, sofreu adaptação para a versão brasileira. Foi implantado pela Fundação Vanzolini. Com ele é possível se atestar se um empreendimento encontra-se de acordo com as exigências por meio de auditorias independentes. No processo, as normas brasileiras vigentes são utilizadas, caso não exista norma brasileira específica, podem ser utilizadas normas internacionais (VALENTE, 2009).

A Certificação LEED (Leadership in Environmental Design) é um sistema de certificação reconhecido no mundo. Foi desenvolvido pelo USGBC em 1991 nos Estados Unidos. Constitui um sistema voluntário que pode ser aplicado a qualquer tipo de construção e em qualquer fase da vida do empreendimento, inclusive durante o retrofit. Essa certificação baseia-se em alguns critérios de avaliação e é um sistema de pontuação cumulativa para diversos itens de projeto ou obra (VALENTE, 2009).

2.1 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS E CIDADES RESILIENTES

Conforme o ranking anual dos países com maior área certificada LEED, o Brasil se manteve em 2018 no top 5 dos países com o maior volume de construções sustentáveis em âmbito mundial. A lista integra os mercados que são reconhecidos pela Green Business Certification Inc. (GBCI), que criou o selo LEED há 25 anos. Com 531

certificações LEED até o final de 2018, o Brasil está atrás dos Estados Unidos, que lideram com 33.632 construções sustentáveis, seguido de China, Canadá e Índia.

De acordo com a Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 que enfatiza o desenvolvimento sustentável de todas as comunidades com indicadores relacionados aos serviços urbanos e com a qualidade de vida de seus habitantes, dividindo esses indicadores como:

- Indicadores essenciais: direcionam o desempenho da gestão de serviços urbanos e a qualidade de vida;
- Indicadores de apoio: demonstram o desempenho da prestação de serviços urbanos e qualidade de vida;
- Indicadores de perfil: Fornecem estatísticas básicas e informações

2.2 IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO RETROFIT PARA CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

O Retrofit que se iniciou na Europa, e se destaca atualmente por representar 50% de utilização nas obras atuais contribuindo efetivamente para as construções sustentáveis, que permite a revitalização de imóveis, representado na Figura 1 abaixo, sem a necessidade de realizar uma nova construção.

Figura 1. Revitalização de Fachada com Retrofit



Fonte: (T2 Arquitetura, 2020).

2.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Indústria de construção civil é impulsionadora de desenvolvimento econômico, que representa 8% do PIB no Brasil, mas ainda é um dos setores que mais absorve recursos naturais e faz geração de resíduos sólidos, necessitando de uma gestão eficiente que beneficie a geração atual e futura. Para isso se torna necessário que as construções atinjam cada vez mais os indicadores de sustentabilidade.

Os indicadores de sustentabilidade começaram a aparecer em 1980, na Europa. Mas somente a partir da Agenda 21 que foram incluídos oficialmente na pauta das nações. A Organização das Nações Unidas (ONU), iniciou o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano (UNCED), realizada em Estocolmo, em 1972. Após vinte anos no Rio de Janeiro foi

criada a Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (CSD). Entre os anos de 1995 e 2000, o órgão dividiu um programa de trabalho em três partes para o estabelecimento de indicadores de desenvolvimento sustentável, originado o Indicators of Sustainable Development: guidelines and methodologies. A Agenda 21 foi um dos mais importantes resultados da Rio-92, englobando orientações relativas ao desenvolvimento e à implementação de indicadores de sustentabilidade. Atualmente cada país desenvolve a sua própria Agenda 21 (SIENGE, 2020).

Já a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), foi fundada em 1961, e começou a publicar indicadores ambientais em 1989. Possui sede em Paris, na França, e sua principal missão é a proposição de políticas para soluções compartilhadas de dificuldades econômicas, sociais e ambientais, objetivando o crescimento verde (SIENGE, 2020).

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em união com entidades parceiras, construiu os Indicadores Ambientais Nacionais, atualizando os indicadores de sustentabilidade que já existiam, e se relacionam aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que é composto de 17 objetivos e 169 metas que deverão guiar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional até o ano de 2030. Em 2002, também no Brasil, o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) originou seus primeiros indicadores de desenvolvimento sustentável que foram atualizados com a publicação Indicadores de Desenvolvimento Sustentável em 2015 (SIENGE, 2020).

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), outro importante programa, foi criado pelo Governo Federal com o objetivo de melhoria das construções e modernização do setor de produção com a abordagem dos seguintes indicadores: Indicador de geração de resíduos ao longo da obra; Indicador de geração de resíduos ao final da obra; Indicador de consumo de água ao longo da obra; Indicador de consumo de água ao final da obra; Indicador de consumo de energia ao longo da obra; Indicador de consumo de energia ao final da obra.

A Série ISO 14000 é um conjunto de normas desenvolvido pela International Organization for Standardization (ISO), que objetiva a minimização do impacto ambiental das empresas pela implantação do Sistema de Gestão Ambiental. Dentre as diversas normas, a ISO 1431, do ano de 2004 apresenta os indicadores: Indicador de Condição Ambiental (ICA) e o Indicador de Desempenho Ambiental (IDA), que são considerados na Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA).

A Certificação LEED é concedida pela Green Building Council Brasil (GBC Brasil), membro do World Green Building Council, que regula a criação de Conselhos Nacionais para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis na construção civil. Pode ser aplicada em qualquer etapa de um projeto. Os níveis são: Certified, Silver, Gold e Platinum, que são definidos através dos pontos acumulados.

O Processo AQUA-HQE é uma certificação internacional que desenvolveu-se por meio da francesa Démarche HQE e é aplicado no Brasil pela Fundação Vanzolini. Para obtenção deve-se implantar um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) além de atender quatorze categorias de qualidade ambiental.

O Selo Casa Azul CAIXA, certificação criada em 2009 para promoção do uso racional de recursos naturais nos projetos financiados. Constitui seis categorias: qualidade urbana, projeto de conforto, eficiência energética, conservação de recursos naturais, gestão da água e práticas sociais. Possui selo Bronze, Prata e Ouro.

O Selo Procel Edificações concedido pela Eletrobrás, identifica os prédios com maior índice de eficiência energética, podendo ser obtido em qualquer etapa do projeto. Para obtenção do Selo Procel Edificações, é preciso primeiro obter a Etiqueta PBE Edifica.

Segue abaixo a Tabela 1 onde se realiza a comparação entre os indicadores ambientais tradicionais e os indicadores ambientais sustentáveis, que demonstra como é importante os indicadores sustentáveis para edificações sustentáveis.

Tabela 1. Indicadores Ambientais

Indicadores Tradicionais	Indicadores Sustentáveis
• Níveis ambientais de poluição do ar, água, geralmente medido em ppm ou poluentes específicos	• Habilidade do ecossistema de assimilar e processar poluentes
• Toneladas de resíduos sólidos produzidos	• Quantidade de material reciclado por pessoa, em relação ao total de resíduos sólidos produzidos
• Energia per capita utilizada	• Energia renovável em relação a não renovável • Quantidade total de energia usada

Fonte: Autora (Adaptado de Unicamp 2021).

2.4 NORMA ABNT

A Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 – Desenvolvimento sustentável de comunidades - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, traz o conceito de cidade como: comunidade urbana sob uma delimitação administrativa em específico, normalmente relacionada como uma cidade, município ou governo local.

O princípio geral da norma e a sustentabilidade e a resiliência é considerada um conceito orientador no desenvolvimento sustentável das cidades, devendo os indicadores serem compilados de acordo com base anuais. A norma é contemplada por 100

indicadores de sustentabilidade urbana para gestão nas áreas de: economia, educação, energia, finanças, ambiente, saúde, lazer, serviços de emergência, resíduos, segurança, transportes, água, telecomunicações, planejamento urbano entre outros (ABNT NBR ISO 37120: 2017).

2.5 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

Conforme a ONU, a população residente em áreas urbanas até o ano de 2050, será correspondente a 66% da população do mundo e a estimativa é que até 2030, 41 existirão 41 megalópoles com população acima de 10 milhões de habitantes. Abaixo a Figura 2 representa os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, destacando o objetivo 11 –Cidades e Comunidades Sustentáveis.



Fonte: (ONU, 2021)

2.6 SMART CITIES NO BRASIL

Necessita-se frequentemente a consolidação de pólos urbanos que sejam exemplo e referencial para conexões tecnológicas, inovações, colaboração constante, transparência e assistência para os indivíduos e para o meio ambiente, definidas como cidades inteligentes. Considerando dados do Connected Smart Cities, destaca-se Campinas, São Paulo e Curitiba como as três cidades inteligentes localizadas no Brasil (SUMMIT, 2021).

O Connected Smart Cities, constitui o órgão com responsabilidade de plataforma, unificado as empresas, entidades e administração pública, objetiva o pensamento e progressão para as smart cities. De acordo com o relatório desenvolvido recentemente do órgão mencionado, Campinas (SP), São Paulo (SP) e Curitiba (PR), constituem as vencedoras. Para confecção dessa lista realiza-se o mapeamento de publicações do mundo sobre smart cities com conectividade eficiente e sustentabilidade, além de artigos acerca do tema (SUMMIT, 2021).

3 URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

O World Cities Report 2020, ressalta que o valor intrinsecamente da urbanização com sustentabilidade pode e deve ser utilizado com o intuito de qualidade de vida para todos. O relatório fornece ainda, evidências e análise política do valor de urbanização de uma visão econômica, social e ambiental, inclusive o valor inquantificável, além de explorar o papel da inovação e tecnologia, governos locais, direção de investimentos e a inserção da Nova Agenda Urbana para promover o valor da urbanização sustentável. Destaca-se ainda que beneficiará todos os governos capacitando-os para criação de programas e estratégias que aumentam o valor da urbanização com sustentabilidade (UN-HABITAT, 2021).

3.1 VALOR DA URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

Conforme a UN-HABITAT (2021), quando existe planejamento nos centros urbanos, estes criam valor que representa a totalidade do aspecto da economia, da sociedade, do meio ambiente e condições não tangíveis (Instituição, governo, percepção da política, cultura, civilidade), cujo resultados potencializam melhorias de qualidade de vida dos moradores de forma significativa e tangível. Ressalta-se assim, que o valor da urbanização deve integrar a totalidade de grupos residentes nos meios urbanos, sendo a urbanização a fortaleza para o desenvolvimento.

3.2 VALOR ECONÔMICO

O valor econômico da sustentabilidade da urbanização inclui inclusão próspera e oportunidades para todos, destacando-se os pontos: os centros urbanos são propulsores de crescimento da economia; a urbanização com sustentabilidade gera prosperidade inclusiva; a economia informal se fortaleceu em diversos municípios nos países em desenvolvimento; direitos de propriedade, regulamentação de terras, acessibilidade de transportados para pessoas com deficiência; o plano urbano e de territórios com apoio de governos estruturados aumentarão o valor econômico da urbanização; os governos locais e nacionais necessitam realizar o fortalecimento de sistemas no meio urbano com capacidades de produção; (UN-HABITAT, 2021).

3.3 VALOR AMBIENTAL: CONSTRUÇÃO DA URBANIZAÇÃO COM RESILIÊNCIA

Mediante a UN-HABITAT (2021), relata-se que a sustentabilidade da urbanização é uma corrente de transformação para apropriação do valor ambiental. O planejamento adequado da urbanização favorece o valor ambiental por intermédio de inovações de energia, padrões de assentamentos sustentáveis, alterações de comportamento dos indivíduos acerca de preservação ambiental. Vale ressaltar alguns pontos essenciais como: algumas políticas de ação verde e sustentabilidade no meio urbano apesar de aspectos positivos, estão gerando impactos não intencionais como deslocamento de pessoas com renda mínima e deve-se explorar motivos estruturais da devastação do meio ambiente, ter iniciativas de ecologia urbana aumentam o valor geral da urbanização e alavancam tecnologias para ações ambientais.

3.4 VALOR SOCIAL DA SUSTENTABILIDADE

As oportunidades que as cidades oferecem emprestam um valor social para a urbanização, que realiza-se juntamente com o valor intangível da urbanização que inclui cultura e origens. Nesse sentido, o direito à cidade sustenta o valor social (UN-HABITAT, 2021).

3.5 TECNOLOGIA RELACIONADA AO VALOR DA URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

A tecnologia está presente no mundo, fazendo com que as economias e sociedades se remodelem. A inovação e a tecnologia representam papéis multidimensionais no meio urbano, onde as cidades inteligentes devem ser planejadas para os indivíduos, devendo os governantes o desenvolvimento de administrações públicas eficazes para o ramo tecnológico, evitando exclusão digital, estabelecendo estruturas com transparência para coleta e compartilhamento de dados (UN-HABITAT, 2021).

3.6 GOVERNANTES DAS LOCALIDADES E O VALOR DA URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

Conforme a UN-HABITAT (2021), os governos dos municípios são os principais impulsores da urbanização sustentável e os governos subnacionais são essenciais para a sustentabilidade mundial da agenda de desenvolvimento. Estes contribuem para a progressão da urbanização sustentável, com o intuito de promover a mudança climática,

ações de mitigação, resiliência do meio urbano e ações de inclusão da sociedade e crescimento econômico (UN-HABITAT, 2021).

3.7 INVESTIMENTOS PARA VALOR DA URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

A governança deve constituir um componente - chave para novos governos do meio urbano, deve existir planejamento através de transformação sustentável, deve haver produtividade e comunicação de dados desagregados para monitorar e avaliar os impactos urbanos, a existência de investimentos corretos urbanos são imprescindíveis para o aumento do valor da urbanização sustentável. O alcance do dimensionamento urbano dos ODS está em torno de US \$ 38 trilhões para os anos de 2020 a 2030, existem recursos financeiros mundiais para atendimento das necessidades de investimento, porém esses não são direcionados para áreas de maior importância, mediante estimativas da UN-Habitat demonstram que a capacidade de investimento de US \$ 98 trilhões é maior que a totalização de necessidades de investimento (UN-HABITAT, 2021).

Conforme a UN-HABITAT (2021), as receitas do governo é a mais importante fonte de financiamento para crescimento urbano, ressalta-se que a receita média em países pobres encontra-se abaixo de 15% do PIB, nos países em desenvolvimento são 2,3% do PIB e quando comparado aos países desenvolvidos onde é 6,4 % do PIB, somente 4% dos 500 maiores municípios dos países em desenvolvimento são considerados aptos para crédito pelos mercados internacionais financeiros.

3.8 A NOVA AGENDA URBANA E O VALOR DA URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

A roteirização da urbanização com sustentabilidade na Nova Agenda Urbana é essencial para uma estrutura completa para desbloqueio de valor inerente a cidades com planejamento adequado, administração eficaz e financiadas (UN-HABITAT, 2021).

3.9 PERSPECTIVAS DE URBANIZAÇÃO

No ano de 2015, quando aderiu-se o Agenda 2030 54% (4 bilhões de pessoas) residia em meio urbano conforme a Figura 3 abaixo, no final do período de 20 anos, alcançando totalmente a Nova Agenda Urbana em 2036, estima-se que 62% (5,4 bilhões de pessoas) habite em meio urbano. Ainda pondera-se que 96% do desenvolvimento urbano acontecerá em regiões pouco desenvolvidas como Leste Asiático, Sul da Ásia e África (Índia, China e Nigéria) representando 35% da total de população de áreas urbanas

no período de 2018 à 2050, Índia deve acrescentar 416 milhões de habitantes, China 255 milhões e Nigéria 189 milhões de habitantes (UN-HABITAT, 2021).

Figura 3. Urban Population and Level of Urbanization (2000 à 2035)

Region	Urban population (million)								Percentage urban							
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
World	2868	3216	3595	3981	4379	4775	5167	5556	46.7	49.2	51.7	53.9	56.2	58.3	60.4	62.5
High-Income Countries	822	870	919	955	989	1019	1049	1076	76.8	78.6	80	80.9	81.9	82.8	83.9	85.0
Middle-Income Countries	1935	2211	2511	2825	3145	3456	3757	4045	41.6	44.7	47.9	50.8	53.7	56.5	59	61.5
Low-Income Countries	109	133	162	199	243	296	359	432	25.7	27.2	28.9	30.9	33.2	35.7	38.3	41.2
Africa	286	341	409	492	588	698	824	966	35	36.9	38.9	41.2	43.5	45.9	48.4	50.9
Asia	1400	1631	1877	2120	2361	2590	2802	2999	37.5	41.2	44.8	48	51.1	54	56.7	59.2
Europe	517	525	538	547	557	565	573	580	71.1	71.9	72.9	73.9	74.9	76.1	77.5	79.0
Latin America and the Caribbean	397	433	470	505	539	571	600	627	75.5	77.1	78.6	79.9	81.2	82.4	83.6	84.7
Northern America	247	262	277	291	305	320	335	349	79.1	80	80.8	81.6	82.6	83.6	84.7	85.8
Oceania	21	23	25	27	29	31	33	35	68.3	68	68.1	68.1	68.2	68.5	68.9	69.4

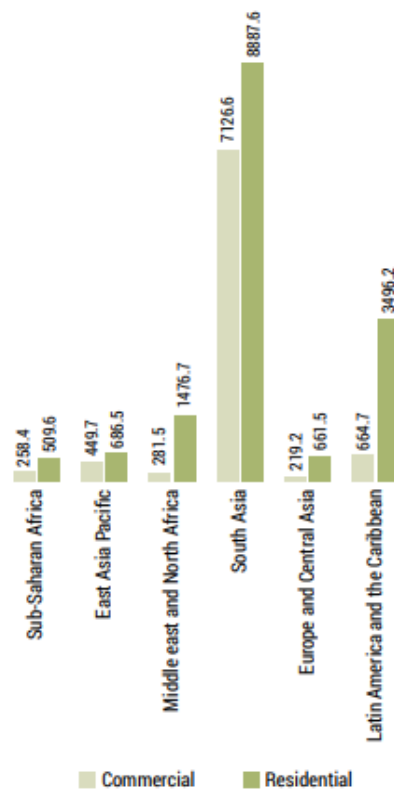
Fonte: (UN-HABITAT, 2021).

Um dos maiores desafios do crescimento da urbanização é a ocupação irregular em favelas e sem condições adequadas para vida das pessoas que não encontram outra alternativa devido à ausência de oportunidades, mais de 1 bilhão de indivíduos vivem em favelas, sendo mais da metade destes no leste, centro e sul da Ásia (UN-HABITAT, 2021).

4 EDIFÍCIOS VERDES

Atualmente percebe-se um crescimento para edifícios verdes na totalidade de regiões do mundo de acordo com a Figura 4 abaixo, e o fortalecimento de 20% dos edifícios nos seguintes 5 anos, inseridos em investimento relativamente administrável pode ser imprescindível para utilização eficiente de recursos. Um estudo desenvolvido por McKinsey Institute, demonstra que apesar de tecnologias para edificações verdes possam custar mais que as edificações convencionais, as taxas de retorno internas oscilam de 18% - 30% que é traduzida em uma taxa de equilíbrio de 3- 5 anos, de acordo com as regiões e tecnologias inseridas. Nos EUA, o Instituto Nacional de Ciências da Construção constatou uma Relação Custo-Benefício Médio Nacional (BCR) de 4:1 para uma diversidade de medidas comuns de retrofit de edifícios, um BCR de 4:1 para quantificação de serviços públicos e infraestrutura de transporte e BCR de US\$ 6 para cada US\$ 1 em subsídios investidos na mitigação de riscos (UN-HABITAT 2021).

Figura 4. Investment Opportunity Across Regions for Green Buildings



Fonte: (UN-HABITAT, 2021)

A sustentabilidade engloba todo o processo de produção desde a entrada com utilização de recursos energéticos, utilização de água e insumos importantes, até na saída quando se entrega a construção finalizada e também seus impactos causados no meio ambiente. As construções sustentáveis como edifícios verdes devem ponderar o ciclo de vida na totalidade objetivando que se impeça que materiais não reutilizáveis convertam-se em agentes de poluição ambiental (WRASSE et al., 2018).

Ademais, vale ressaltar que o UN-HABITAT possui estimativa de necessidade de investimento em infraestrutura, inclusive construções sustentáveis, e nos ODS da ONU, de US \$38 trilhões para os anos de 2020-2030, um total de US \$98 trilhões. Os bancos comerciais têm capacidade de US \$33 trilhões, bancos de investimento administram US \$24 trilhões, seguradoras e previdência privada administram aproximadamente US \$22 trilhões. Já os 82 maiores fundos soberanos do mundo administram em conjunto mais de US \$6,7 trilhões e permanecem com ampla subutilização para se realizar o crescimento sustentável (UN-HABITAT, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento desestruturado das cidades e a ausência de moradias constitui alguns dos fatores que reforçam a ocupação desregrada de locais propensos a inundações e demais desastres ambientais. A urbanização é um desafio mundial, em 30 anos dois terços da população do mundo residirá em áreas urbanas. O crescimento urbano com descontrole, ausência de planejamento e desigualdade constitui desafios mundiais, apesar da urbanização constituir um impulso para o desenvolvimento, pois as cidades contribuem para 80% do PIB mundial, podendo ser uma melhoria de vida para população desfavorecida.

Uma das maiores dificuldades existentes nos centros urbanos é a ausência de planejamento de infraestrutura que as cidades deveriam disponibilizar para que a demanda dos seus habitantes como, saúde e bem estar sejam efetivadas. Para construir cidades com desenvolvimento sustentável é necessário o envolvimento de todas as partes interessadas como as empresas, a sociedade, os governantes para que se alcance cada vez mais cidades mais sustentáveis, inteligentes e resilientes.

Na construção civil os indicadores de sustentabilidade baseiam-se na utilização do solo da energia e dos recursos hídricos, das emissões atmosféricas, do lançamento de efluentes e no uso de matéria prima. O Retrofit por exemplo, contribui para construções sustentáveis pois utiliza-se de reforma e restauração, contribuindo para valorização do imóvel, podendo ser utilizado também para mobiliário urbano, parques e demais lugares públicos, evitando-se a necessidade de novas construções, diminuindo o descarte de resíduos no meio ambiente.

Com a crescente preocupação da sociedade perante à crise ambiental, é imprescindível que o mercado da construção civil inclua por definitivo os indicadores de sustentabilidade em seus projetos, contribuindo para que as cidades aderem ao conceito de cidades resilientes. Alcançando os indicadores de sustentabilidade pode ser alcançado selo de sustentabilidade, para que ocorra a certificação das empresas, que agregam valor aos diversos projetos de construção civil.

A urbanização é crescente para a próxima década, estima-se que aumente de 56,2% atualmente para 60,4% até 2030, 96% de crescimento acontecerá em regiões com menor desenvolvimento do Leste da Ásia, Sul Asiático e África, com 3 países (Índia, China e Nigéria) representando 35% de crescimento da totalidade da população urbana mundial de 2018 a 2050, sendo imprescindível que cada vez mais as construções sejam

sustentáveis para que as cidades se tornem cada vez mais resilientes (UN HABITAT, 2021).

REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. **ODS 11**. Dados e estatísticas. 2021. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br/ods/11/>>. Acesso em 20/09/2021.

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Edificações Habitacionais- Desempenho: NBR 15575**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 37120 – Desenvolvimento sustentável em comunidades – indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

CIDADES RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS/ Cuiabá, MT:Sebrae-2019.

CIDADES RESILIENTES. **SEDEC Cidades Resilientes**. Cursos. 2021. Disponível em: <<https://eird.org/curso-brasil/docs/modulo7/4.SEDEC-Cidades-Resilientes.pdf>>. Acesso em 01/08/2021.

CIMENTO ITAMBÉ. **O Brasil segue no top 5 da construção sustentável mundial**. Dados e estatísticas. 2021. Disponível em < <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/brasil-segue-no-top-5-da-construcao-sustentavel-mundial/>>. Acesso em 10/08/2021.

CONDOMÍNIOS VERDES. **Brasil ocupa o 5º lugar no ranking mundial de construções sustentáveis**. Dados e estatísticas. 2021. Disponível em: <<https://www.condominiosverdes.com.br/brasil-ocupa-o-5o-lugar-no-ranking-mundial-de-construcoes-sustentaveis/>>. Acesso em 10/08/2021.

DA SILVA, Diogo Hilário et al. Construção sustentável na engenharia civil. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 89, 2017.

GROSSO, Marianna. **As obras de retrofit sob a visão da sustentabilidade** / Marianna Grosso - Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

LEITE, C.; TELLO, R. **Indicadores de sustentabilidade no desenvolvimento imobiliário urbano: relatório de pesquisa**. São Paulo. SP: Fundação Dom Cabral/Secovi, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Responsabilidade socioambiental Agenda 21**. Órgão. 2021. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em 13/08/2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) NEWS. **População mundial**. Dados e estatísticas. 2021. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/tags/populacao-mundial>>. Acesso em 15/08/2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de desenvolvimento sustentável, ODS da ONU tudo o que você precisa saber**. Notícias.2021. Disponível em:

<<https://www.creditodelogisticareversa.com.br/post/t-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods-da-onu-tudo-o-que-voce-precisa-saber>>. Acesso em 15/08/2021.

PRECISÃO. **Retrofit.** Dados. 2021. Disponível em: <<http://www.precisao.eng.br/fmnresp/retrofit.htm#gsc.tab=0>>. Acesso em 05/08/2021.

QUEIROGA, Adayanna Teberges Dantas; DE FÁTIMA MARTINS, Maria. Indicadores para a construção sustentável: estudo em um condomínio vertical em Cabedelo, Paraíba. **Revista de Administração da UFSM**, v. 8, p. 114-130, 2015.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME- UN HABITAT. **The Value of Sustainable Urbanization.** World Cities Report. 2020. Disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf>. Acesso em 26/08/2021.

SATTLER, Miguel Aloysio. **Habitações de baixo custo mais sustentáveis: A casa alvorada e o centro experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis.** ANTAC, 2007.

SUMMIT MOBILIDADE. **Ir e vir no mundo, quais são as 3 cidades mais inteligentes do Brasil.** Relatórios.2021.Disponível em:<<https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/quais-sao-as-3-cidades-mais-inteligentes-do-brasil/>> Acesso em 19/08/2021.

SIENGE. **Indicadores de Sustentabilidade.** Dados e estatísticas. 2021. Disponível em:<<https://www.sienge.com.br/blog/indicadores-de-sustentabilidade/>>. Acesso em 18/08/2021.

T2 ARQUITETURA. **Retrofit, conheça esse tipo de reforma que vem ganhando espaço.** Notícias. 2021.Disponível em: <<https://www.t2arquitetura.com.br/retrofit-conheca-esse-tipo-de-reforma-que-vem-ganhando-espaco/>>. Acesso em 12/08/2021.

UNICAMP. **Indicadores Ambientais.** 2021. Disponível em:<<https://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/anacarla.htm>>. Acesso em 10/09/2021.

UNITED NATIONS (UN). **SDGS.** Organização. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 10 /09/2021.

VALENTE, J. P. **Certificações na construção civil: comparativo entre LEED e HQE.** Rio de Janeiro: 2009.

WRASSE, Patrícia Andreia; PFITSCHER, Elisete Dahmer; SANTA, Stephane Louise Boca. Avaliação da sustentabilidade: estudo em edificações sustentáveis em um campus de um Instituto Federal de Ensino Paranaense. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 5, p. 2127-2149, 2018.

WACLAWOVSKY, EDSA; ALVES, Salete M. As construções sustentáveis e o desenvolvimento sustentável do Habitat Humano. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** São Carlos/SP, 2010.