

CRIAÇÃO DE ÁREAS VERDES PÚBLICAS DE LAZER E SUA CONEXÃO POR CORREDORES VERDES URBANOS: ANÁLISES SOCIOESPACIAIS COMO SUBSÍDIO PARA UMA MAIOR EQUIDADE NA OFERTA EM VITÓRIA-ES

DANIELLA DO AMARAL MELLO BONATTO¹
JULIA AZEVEDO GAVA²

daniella.bonato@ufes.br
juliagava@live.com.pt

RESUMO ABSTRACT

As áreas verdes prestam serviços ecossistêmicos e afetam fortemente as populações. Este trabalho analisou desigualdades socioespaciais na oferta de áreas verdes e arborização em Vitória-ES. Apresentou possibilidades de reversão a partir da proposta de novas áreas e conexão por corredores verdes. Conclui-se que é possível melhorar a oferta de áreas verdes mesmo em territórios consolidados.

Palavras-chave: Áreas verdes, corredores verdes urbanos, infraestrutura verde, arborização urbana.

Creation of public green leisure areas and their connection by urban green corridors: socio-space analysis as a subsidy to promote greater equity in the offer in Vitória-ES

Public green areas provide diverse ecosystem services and strongly affect populations. This work analyzed socio-spatial inequalities in the supply of green areas and afforestation in Vitória-ES. It presented possibilities for reversal based on the proposal of new areas and connection by green corridors. It is concluded that it is possible to improve the offer of green areas even in consolidated territories.

Keywords: Green areas, Urban green corridors, green infrastructure, urban afforestation.

¹ Professora Adjunta da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo- DAU/UFES.

² Egressa da Universidade Federal do Espírito Santo-UFES.

A NECESSIDADE DE BOAS OFERTA E

distribuição de espaços verdes para o equilíbrio urbano e ambiental é discutida há décadas, em campos de estudo como ecologia da paisagem, planejamento ambiental e planejamento urbano, além da saúde urbana. O Estatuto da Cidade (Brasil, 2001) aponta em suas diretrizes “a garantia do direito a cidades sustentáveis”, o “planejamento [...] das cidades [...] de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente”, a “ordenação e controle do uso do solo de forma a evitar [...] a deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental”, para citar algumas.

A interlocução entre as abordagens urbana e ambiental no Planejamento e Projeto urbanos é necessária para a mitigação dos diversos problemas de ordem bioclimática que vivenciamos. Nesse âmbito, o planejamento da paisagem utilizando infraestrutura verde apresenta-se como um caminho viável. Falamos aqui tanto da paisagem natural quanto da paisagem cultural, entendendo a importância de sua conexão nos espaços urbanos, seja pela natureza natural, seja por elementos naturais inseridos pelo homem. Entende-se paisagem como contexto físico, cultural e social (Moore, 2014).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define área verde pública como

espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização (BRASIL, 2006, p. 92).

O objetivo deste artigo é analisar as desigualdades socioespaciais na oferta de áreas verdes públicas em Vitória-ES e apresentar possibilidades de aumento de áreas verdes e sua conexão por corredores verdes urbanos para a redução de iniquidades na Região Administrativa de Jucutuquara.

Como procedimentos metodológicos, realizou-se as seguintes etapas: tomou-se o município de Vitória-ES como objeto para apresentar o índice de áreas verdes (IAV) e arborização urbana de cada Região Administrativa; utilizou-se o software QGIS para sobrepor as áreas verdes e arborização com dados de renda e raça (Censo IBGE) com o objetivo de tecer algumas análises socioespaciais e identificar áreas mal atendidas; escolheu-se a região de menor IAV, a Região Administrativa de Jucutuquara, para aprofundar a análise e vislumbrar possibilidades para o aumento das áreas verdes públicas e conexão a partir de corredores verdes urbanos para a redução das iniquidades no provimento dessas áreas.

As bases cartográficas e shapes utilizadas foram baixadas do portal de georreferenciamento da Prefeitura de Vitória, o GeoWeb (vitoria.es.gov.br)

e a confecção dos mapas foi feita no software livre QGIS Versão 3.10.11-A Coruña (<https://qgis.org/en/site/>).

ESPAÇOS VERDES NA ÁREA URBANA E SEUS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

A relação entre cidade e natureza desde o século 20 tem sido marcada pela forte degradação ambiental. Territórios foram drasticamente modificados pela urbanização orientada para o automóvel e decorrente dispersão. Supressão de áreas verdes, ocupação das margens de corpos hídricos, sua canalização ou aterramento, excessiva impermeabilização do solo e ostensiva expansão espacial das cidades brasileiras implicaram em diversos problemas urbanos e ambientais, dentre eles a segregação socioespacial. A urbanização brasileira ocorreu sem o devido cuidado com a criação, manutenção e proteção de áreas verdes públicas, implicando a desigualdade na oferta e no acesso pela população a esses espaços, além da má qualidade urbana e ambiental.

As desigualdades na oferta de áreas verdes traz consigo implicações também sobre a saúde individual e coletiva. Campos & Castro (2017) chamam a atenção para os impactos negativos que a negligência para com as áreas verdes causa na saúde. *As pessoas em bairros mais verdes tendem a relatar visitas a espaços verdes mais frequentes* (WHITE *et al*, 2019, tradução nossa). Barreto *et al* (2019) apontam estudos que indicam o potencial das áreas verdes (praças, parques, jardins, bosques e ruas arborizadas) em produzir sensação de relaxamento, bem-estar e coesão social, além de promoverem a prática de atividades físicas.

As áreas verdes prestam diversos serviços ecossistêmicos – melhoria no conforto térmico urbano, redução da poluição do ar, controle de alagamentos e enchentes, promoção de equilíbrio dos regimes hídricos, controle de erosão, manutenção da qualidade da água e do solo, produção de alimentos, manutenção da biodiversidade, além de sua importância para a recreação (AHERN, 2002; O'REILLY *et al*, 2013; AUTORES, 2019a; 2019b).

As áreas verdes são elemento essencial para a qualidade urbana, especialmente as áreas verdes de lazer, que conecta o tecido urbano e as pessoas, devendo ser avaliadas em sua quantidade e qualidade e tomadas como foco nas políticas públicas de desenvolvimento urbano. Desta forma, as áreas verdes precisam ser consideradas dentro de um sistema de espaços livres (QUEIROGA *et al*, 2012), assim como suas feições físicas, culturais e sociais. Conforme Farr (2013), é preciso “redesenhar o ambiente construído” de forma que “sustente uma maior qualidade de vida e promova um estilo de vida saudável e sustentável”.



Il. 1: Av. Marechal
Mascarenhas de Moraes.
Fonte: Fotografia de Julia
Azevedo Gava, 2021. Acervo da
Autora.

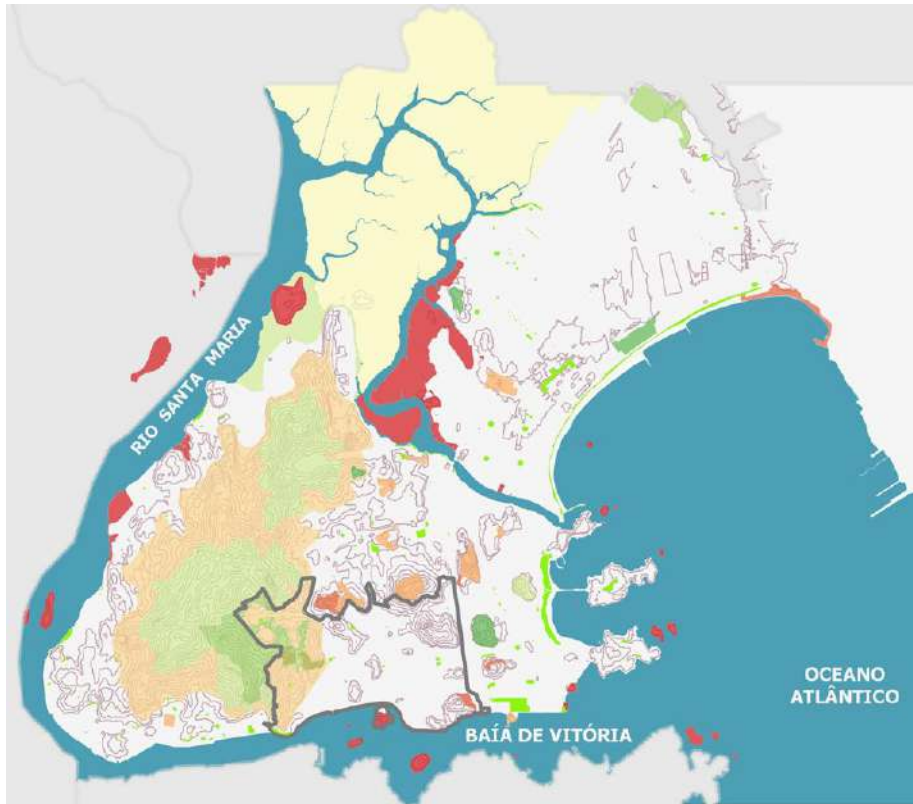
Para tanto é necessário superar a dicotomia entre planejamento urbano e planejamento ambiental (FONT, 2003; QUEIROGA *et al*, 2012; AUTORES, 2019a; BAPTISTA, 2015), o que pode ser feito a partir de um planejamento da paisagem, no qual a infraestrutura verde e a formação de corredores verdes são estratégia viável (AUTORES, 2019a). A infraestrutura verde difere das abordagens tradicionais de planejamento dos espaços livres, porque, tendo origem na ecologia da paisagem, considera valores e ações de conservação em conjunto com o desenvolvimento urbano, o gerenciamento do crescimento e o planejamento da infraestrutura construída, sendo uma de suas principais premissas a conexão dos espaços vegetados.

Duas premissas dos corredores verdes se destacam: a conectividade e a multifuncionalidade (AHERN, 2002), aspectos que potencializam o uso das vias urbanas, costumeiramente tratadas apenas como infraestrutura cinza, para a circulação de veículos primordialmente, além de uso para outras redes como de saneamento e energia elétrica. A multifuncionalidade e a conectividade dos corredores verdes urbanos potencializam o uso das vias urbanas, incorporando à mobilidade, os serviços ecossistêmicos e o aspecto recreativo, entre outros.

ÁREAS VERDES PÚBLICAS E INIQUIDADES EM VITÓRIA-ES

Problemas urbanos e ambientais atingem em maior grau áreas de vulnerabilidade social, reforçando desigualdades e penalizando tais populações e localidades. Vitória possui grande quantidade de áreas verdes (Il. 2), totalizando 432 ha (INSTITUTO POLIS, 2015). Porém, apresentam-se de forma concentrada, especialmente no Maciço Central e com baixo acesso à população (FERNANDES & BONATTO, 2019),

Um indicador de avaliação amplamente utilizado é o Índice de Áreas Verdes por habitante (IAV), apresentado no Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes de Vitória (Vitória, 2019), em que se vê a distribuição desigual pelas Regiões Administrativas (Tabela 1).



PARQUES E ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

- Área de Preservação Permanente
- Área Verde Especial
- Parque Urbano Municipal
- UC - Área de Proteção Ambiental
- UC - Estação Ecológica
- UC - Parque Natural Municipal
- UC - Refúgio da Vida Silvestre
- UC - Reserva Ecológica

PRAÇAS

- R.A. JUCUTUQUARA
- CURVAS DE NÍVEL

0 1 2 3 km



Il. 2: Mapa de localização de Áreas verdes em Vitória-ES, 2021.

Fonte: Elaborado pelas Autoras em 23 de Agosto de 2021, a partir de dados e base cartográfica da GeoWeb/PMV, 2020.

Tabela 1 - Arborização urbana, praças e IAV por Região Administrativa de Vitória-ES

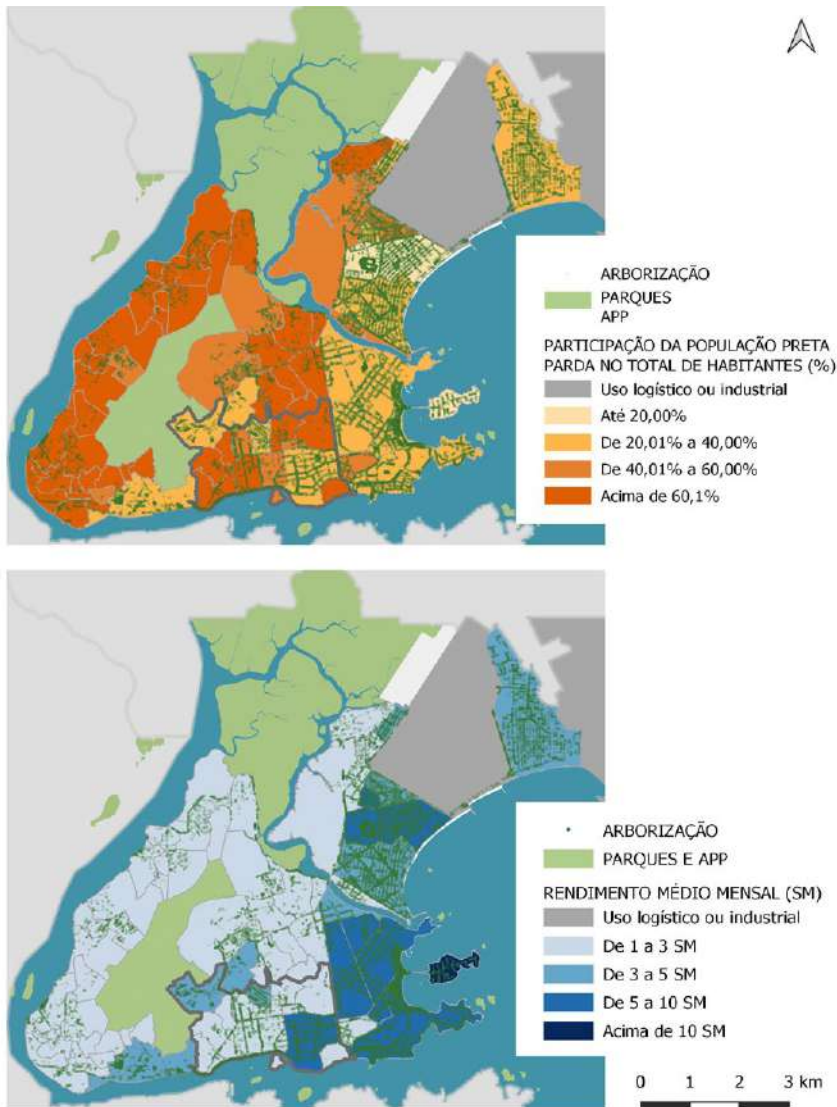
Região Administrativa	Nº Praças	IAV (m ² /hab)	Número de Árvores	Nº. Árvores /km calç.)
Goiabeiras	22	31,22	2.091	23,1
São Pedro	13	31,22	1.026	11,8
Maruípe	34	19,14	2.808	12,6
Centro	30	8,98	1.099	10,1
Jardim da Penha	63	8,57	9.650	48,2
Jardim Camburi	20	7,73	3.648	28,6
Praia do Canto	38	4,45	8.420	51,0
Santo Antônio	29	3,00	1.411	8,9
Jucutuquara	26	1,7	3.802	28,3

Fonte: Fonte: Vitória, 2019. Editado pelas Autoras.

Observa-se em Vitória uma grande desigualdade no IAV, que acaba por ser distorcido como é o caso das regiões de Goiabeiras e São Pedro, onde IAV alto é consequência de grandes áreas de preservação, não sendo, entretanto, de fácil acesso pelos seus habitantes. O que se observa no município é uma oferta baixa de metros quadrados de áreas verdes públicas de lazer em diversas regiões, especialmente na Baía Noroeste, região que concentra rendas mais baixas.

Observa-se, ainda, a concentração de árvores nas áreas de renda mais alta e de população predominantemente branca (Il. 3). A população negra tem pouca arborização urbana, sobretudo por se encontrar em áreas de morro ou de ocupação irregular, ruas estreitas, alta densidade populacional e carência de áreas verdes de lazer.

A Região Administrativa de Jucutuquara é a de menor IAV (conforme Tabela 1), possuindo baixa oferta de praças e áreas de preservação, insuficientes para seus 32.588 habitantes, ainda que tenha boa arborização urbana. Escolheu-se a RA Jucutuquara como recorte para estudar a possibilidade de reversão na escassez de áreas verdes públicas de lazer.



Il. 3. Mapa de arborização urbana por renda e por raça em Vitória-ES.

Fonte: Elaborada pelas Autoras em 23 de Agosto de 2021, a partir de dados e base cartográfica da Geoweb/PMV, 2020.

POSSIBILIDADES PARA O AUMENTO DAS ÁREAS VERDES PÚBLICAS E CONEXÃO A PARTIR DE CORREDORES VERDES URBANOS EM JUCUTUQUARA

Com o intuito de universalizar o acesso a áreas livres verdes de lazer e melhorar os índices de sustentabilidade urbana, tomou como base a localização de praças e parques existentes na regional de Jucutuquara. Foram utilizados dados de uso do solo obtidos no portal Geoweb, e confirmados através de imagens de satélite (*Google Earth*) e no local.

Procurou-se terrenos sem uso, atentando-se especialmente às áreas fora da abrangência das praças existentes, visando suprir as áreas não atendidas atualmente (Il. 4). Foram identificadas vinte e uma áreas potenciais – lotes vazios e algumas áreas com vegetação, no alto dos morros. Com base nestas indicações aplicou-se a ferramenta Buffer do software QGIS, num raio de 300,00 m, com a finalidade de analisar a cobertura do território pelas praças existentes e pelas áreas potenciais, de modo a que não houvesse áreas não atendidas.

A análise de espaços sem uso indicou um potencial para sua transformação em áreas verdes de lazer e sua conexão com as existentes, através de corredores verdes urbanos, utilizando a arborização existente e inserindo novas vegetações e soluções de infraestrutura verde. A região possui também alguns pequenos cursos d'água canalizados e tamponados, que podem ser alvo de renaturalização e incorporação aos corredores verdes. Desta forma é possível constituir uma rede verde e reverter o foco excessivo no automóvel e nas vias monofuncionais, para priorizar as pessoas e a sustentabilidade urbana, inserindo a multifuncionalidade nos espaços de permanência e no tecido viário.

As vias com potencial para receber Corredores Verdes Urbanos (CUV) e fazer conexão entre as áreas verdes públicas existentes e aquelas propostas foram analisadas conforme elementos apontados em Penteado e Alvarez (2007, p. 5): 1) “valores: de uso (circulação de pedestres e ciclistas, potencial de socialização), ecológicos, de recreação, históricos e culturais”; 2) potencial



ELEMENTOS NATURAIS

- PRAÇAS
- PARQUES E APP
- R.A. JUCUTUQUARA
- CORPOS HÍDRICOS
- CURVAS DE NÍVEL
- ARBORIZAÇÃO



PONTOS DE INTERESSE

- PRAÇAS EXISTENTES
- PARQUES E APP
- R.A. JUCUTUQUARA
- ESTRUTURA VIÁRIA
- EQUIPAMENTO URBANO



ABRANGÊNCIA PRAÇAS EXISTENTES

- PRAÇAS
- ABRANGÊNCIA PRAÇAS
- PARQUES E APP
- R.A. JUCUTUQUARA
- ESTRUTURA VIÁRIA



ABRANGÊNCIA PROPOSTA

- PRAÇAS
- ABRANGÊNCIA PRAÇAS (300m)
- ÁREAS VERDES PROPOSTAS
- ABRANGÊNCIA ÁREAS PROPOSTAS (300m)



Il. 4: Análise da Região Administrativa de Jucutuquara, em Vitória-ES.

Fonte: Elaborada pelos Autores em 23 de Agosto de 2021, a partir de dados e base cartográfica da Geoweb/PMV, 2020.

de conexão; 3) estrutura física (espaço para arborização, larguras de calçadas, canteiros, leito carroçável e faixas de estacionamento, redes de iluminação; 4) elementos naturais (existência de vegetação, presença de água); 5) usos pela população.

Posteriormente, as vias selecionadas para compor os corredores verdes (Il. 5) foram classificadas adaptando-se a classificação de Penteadó & Alvarez (2007, p. 5):

- Prioritárias: “vias necessárias para efetivar a conexão entre grandes fragmentos”, vias ao longo de cursos d’água, vias “com grande capacidade de abrigar o corredor e que apresentem condições ambientais que indiquem a necessidade prioritária de intervenção”
- Potenciais: vias que ligam fragmentos, que ligam corredores, vias que já possuem boa massa arbórea “e que podem contribuir para estabelecer uma rede de corredores;
- Desejadas: “vias que podem acrescentar alguma conexão desejável e que venha a conectar, por exemplo, polos de atração ou pequenas áreas verdes à rede”.
- Desta maneira, as áreas verdes e praças existentes, junto com as novas áreas propostas e os corredores, conformam uma rede verde multifuncional. (Il. 5)

Como possibilidades tipológicas para o incremento de áreas verdes na Região Administrativa de Jucutuquara cita-se: a conversão de lotes vazios em áreas verdes como *pocket* parques e/ou hortas urbanas; a conversão de áreas com vegetação no alto dos morros em áreas verdes de lazer para a população, através da implantação de mobiliário e equipamentos de suporte ao uso humano; a conversão da faixa de serviço nas calçadas em faixas verdes, com jardins de chuva; a implantação em esquinas mais largas de pequenos canteiros de plantio de hortaliças; a reversão de algumas vagas de estacionamento canteiros com plantio de árvores e jardins de chuva, por exemplo e/ou pequenas áreas de estar; a implantação nas praças de cisternas e outras formas de recepção da



- | | |
|--|--|
|  ÁREAS VERDES PROPOSTAS |  ESTRUTURA VIÁRIA |
|  PRAÇAS | CORREDORES VERDES: |
|  R.A. JUCUTUQUARA |  PRIORITÁRIOS |
|  PARQUES E APP |  POTENCIAIS |
|  ARBORIZAÇÃO |  DESEJÁVEIS |



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Av. Marechal Mascarenhas de Moraes |
| 2 | Av. Paulino Muller |
| 3 | Av. Vitória |
| 4 | Av. Alberto Torres |
| 5 | Rua Joaquim Leopoldino Lopes |
| 6 | Rua Construtor Camilo Gioanordoli |
| 7 | Av. Cezar Hilal |
| 8 | Av. Carlos Moreira Lima |

II. 5: Proposta de rede verde para a Região Administrativa de Jucutuquara, em Vitória-ES. Elaborada pelos autores em 23 de Agosto de 2021, a partir de dados e base cartográfica da Geoweb/PMV, 2020.

água de chuva para o retardo no lançamento da rede de drenagem convencional.

Quanto aos lotes privados existentes na região e na cidade como um todo, caberia à Prefeitura o estímulo ao uso de superfícies vegetadas na fachada das edificações, nas empenas cegas e coberturas, bem como o estímulo à inserção de canteiros pluviais unto aos lotes. Por fim, as vias arborizadas poderiam abrigar mobiliário de permanência, constituindo pequenos pontos de descanso, em meio ao verde, distribuindo melhor as possibilidades de pausa, em contato com o verde urbano.

As áreas verdes públicas propostas permitem o aumento do IAV de 1,7 para 5,07 m²/hab, sem contar os corredores verdes, que também aumentariam o IAV. Os 21 terrenos sem uso que poderiam ser transformados em áreas verdes públicas de lazer, somam 115.142 m², totalizando 160.180 m² com as áreas verdes existentes na Região Administrativa de Jucutuquara. Agregar estes terrenos permitiria triplicar as áreas verdes na regional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou a importância da infraestrutura verde para a qualidade urbana e ambiental e expôs, através da sobreposição de dados socioeconômicos e das áreas verdes, a marcante desigualdade na distribuição dessas áreas na cidade de Vitória-ES. O uso de ferramentas de georreferenciamento e a análise socioeconômica mostraram-se importantes para o diagnóstico e planejamento territorial. Permitiram, ainda, identificar áreas não atendidas e direcionar a oferta para complementar a rede de áreas verdes de lazer, de modo que a cada 300,00 m haja um espaço do tipo, reforçando também essa oferta nas áreas de morro.

Conclui-se que é possível melhorar a oferta de áreas verdes de lazer mesmo em territórios consolidados, reduzindo iniquidades na oferta e oportunizando melhor paisagem física, cultural e social. Tal melhoria tem o potencial de impactar positivamente na saúde física, mental e social.

Por fim, considera-se que recomendações como a proposta de implantação de infraestrutura verde só serão possíveis se apoiadas em uma mudança de paradigma quanto à relação homem-natureza e ao planejamento urbano tradicional. Poder público e academia têm importante papel na criação e disseminação de uma cultura compatível com os valores da cidade para as pessoas e com paisagens mais equilibradas. Esta cultura é que viabiliza as mudanças na infraestrutura da cidade e sua apropriação pela população.

REFERÊNCIAS

- AHERN, J. *Greenways as strategic landscape planning: theory and Application*. The Netherlands: Wageningen University, 2002.
- BAPTISTA, J. S. *Da ecologia à arquitetura da paisagem: os elementos naturais como recurso projetual para as estruturas urbanas na região hidrográfica entre Vitória e Serra (ES)*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015. (p. 137).
- BENEDICT, M.A.; MCMAHON, E.T. *Green Infrastructure: smart conservation for the 21st Century*. Washington, D.C.: Sprawl Watch Clearing House, 2002.
- BONATTO, D.A.M.. Infraestrutura verde: contribuição para o planejamento urbano e regional *In: MARTINS, B. C. (Org.). Melhores práticas em planejamento urbano e regional*. São Paulo: Atena, 2019, (p. 339-351).
- BONATTO, D.A.M.. Corredores verdes para a reabilitação urbana e ambiental *In: MARTINS, B. C. (Org.). Impactos das tecnologias na engenharia civil 3*. São Paulo: Atena, 2019. (p. 32-45).
- BRASIL. Estatuto da Cidade - Lei n. 10257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 10.jul.2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Artigo 3, Inciso XX. Brasília, DF, 25.maio.2012.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006. Publicada no DOU nº 61, de 29 de março de 2006, Seção (1), (p. 150-151).
- FABOS, Julius G.; RYAN, Robert L. An introduction to greenway planning around the world, *In: Landscape and Urban Planning* (Editorial), nº 76, 2006. (p. 1-6).
- FARR, D. *Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza*. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- FERNANDES, S.F.C; BONATTO, D.A.M. Aplicação de indicador de sustentabilidade urbana para avaliação de áreas verdes: estudo na cidade de Vitória-ES *In: II Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana. Anais...* São Paulo: USP, 2019.
- FONT, A. (Org.). *Planeamiento urbanístico: de la controversia a la renovación*. Barcelona: Diputació Barcelona, 2003.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M.. *Landscape ecology*, New York, John Wiley and Sons, 1986.
- MOORE, K. A Cultura da natureza *In: MOSTAFAVI, M. & DOHERTY, G. (Org.). Urbanismo ecológico*. São Paulo: Gustavo Gili, 2014. (p. 468-471).

O'REILY, E.M.; MAGALHÃES, V.M.; ROSSI, A.M.G. O impacto da infraestrutura verde na qualidade de vida e no meio ambiente. IV Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e I Encontro Nacional de Tecnologia Urbana, *Anais...*, 2013. Rio de Janeiro: UFRJ.

PENTEADO, H.M.; ALVAREZ, C.E. de. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória *In: Paisagem e Ambiente*, nº 24, 2007. (p. 57-68).

INSTITUTO POLIS. *Plano de ação Vitória sustentável: iniciativa cidades emergentes e sustentáveis*. São Paulo, 2015.

QUEIROGA, E.F. *et al.* Sistema de espaços livres urbanos da cidade de São Paulo-SP *In: ARRUDA, A.C.; QUEIROGA, E.F.; GALENDER, F.; DEGREAS, H.N.; AKAMINE, R.; MACEDO, S.S.; CUSTÓDIO, V. (Org.). Quadro dos sistemas de espaços livres nas cidades brasileiras*. São Paulo: FAUUSP, 2012.

VITÓRIA. *GeoWeb*. Disponível em <https://geoweb.vitoria.es.gov.br/>.

VITÓRIA. *Secretaria Municipal do Meio Ambiente*. Plano diretor de arborização e áreas verdes do município de Vitória (ES). Vitória, 2019.

WHITE, M.P. *et al.* Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing *In: Scientific Reports*, V. 9, 2019. (p. 7.730). Disponível em <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3> . Acessado 18.jun.2019