



SGA'19

Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Inovação e desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa.
Atas das Conferência Internacional Realizada nos Dias 4 e 5 de
Junho de 2019, Centro de Congressos do Técnico, Lisboa,
Portugal.

Manuel Duarte Pinheiro (Editor)



Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Inovação e desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa
Conferência Internacional

4 e 5 JUN | Centro de Congressos
Técnico / DECivil
Lisboa, Portugal

SGA'19 - Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Inovação e Desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa. Atas da Conferência Internacional Realizada nos Dias 4 e 5 de Junho de 2019, Centro de Congressos do Técnico, Fundec / IST, Lisboa, Portugal.

Manuel Duarte Pinheiro (Editor).

ISBN 978-989-20-9623-0

A paginação e organização das atas da conferência é da responsabilidade da organização.

Agradece a Arqt.^a Cátia Miguel a execução da paginação, desenho gráfico e apoio na realização das Atas.



Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Inovação e desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa
Conferência Internacional

4 e 5 JUN | Centro de Congressos
Técnico / DECivil
Lisboa, Portugal

ORGANIZAÇÃO

Manuel Duarte Pinheiro

Professor Ambiente e Sustentabilidade

Presidente da Comissão Organizadora SGA'19

Cátia Miguel

Mestre Arquitetura Paisagista e Bolseira do Técnico



Apoio

Concha Reis (Licenciada em Arquitetura)

Nuno Luís (Licenciado em Eng^a do Ambiente)

PATROCINADORES DA CONFERÊNCIA

Grande Patrocinador



Patrocinador



Apoio



Institucionais



CONTACTOS

sga19conferencia@gmail.com | manuel.pinheiro@tecnico.ulisboa.pt | catiavsmiguel@tecnico.ulisboa.pt

Mais informações em:

<https://www.gerirsustentabilidade.com/>



Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Inovação e desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa
Conferência Internacional

4 e 5 JUN | Centro de Congressos
Técnico / DECivil
Lisboa, Portugal

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Manuel Duarte Pinheiro – Coordenador (Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof^a. Alice Ceita e Almeida

(Universidade Agostinho Neto, Angola)

Prof.^a Ana Margarida Ferreira

(Universidade Europeia/IADE, Portugal)

Prof. António José Barreto Tadeu

(Universidade de Coimbra, Portugal)

Prof. Carlos Borrego

(Universidade de Aveiro, Portugal)

Prof.^a Carolina Afonso

(Konica Minolta; ISEG, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Denilson Teixeira

(Universidade Federal de Goiás, Brasil)

Prof.^a Elisa Silva

(Universidade do Algarve, Portugal)

Prof. Emiliano Lobo de Godoi

(Universidade Federal de Goiás, Brasil)

Prof.^a Fátima Farinha

(Universidade do Algarve, Portugal)

Prof. Fernando Branco

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Francisco Nunes Correia

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Frederico Yuri Hanai

(Universidade Federal de São Carlos, Brasil)

Prof. Hans Michael van Bellen

(Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil)

Dr.^a Helena Telino Neves

(CIDP; Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. João Carvalho das Neves

(ISEG, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. João Gomes Ferreira

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. João Joanaz de Melo

(FCT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Prof. João Pedro Ramôa Ribeiro Correia

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Jorge de Brito

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. José Alberto Martins

(Universidade Metodista de Angola, Angola)

Prof. José Diniz Silvestre

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Dr. Luís Veiga Martins

(SBE, Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Dr. Luís Morbey

(APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Portugal)

Prof. Manuel Correia Guedes

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof.^a Maria Antonieta Cunha e Sá

(SBE, Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Prof.^a Maria Manuela Pires Rosa

(Universidade do Algarve, Portugal)

Prof. Miguel Amado

(Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Miguel Oliveira

(Universidade do Algarve, Portugal)

Prof.^a Myriam Nunes Lopes

(Universidade de Aveiro, Portugal)

Prof.^a Paula Antunes

(FCT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Prof. Paulo Henriques

(ISEG, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Reais Pinto

(Universidade Lusíada, Portugal)

Prof. Rui Lança

(Universidade do Algarve, Portugal)

Prof.^a Susana Lucas

(Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de
Tecnologia do Barreiro)

Prof. Tomás Ramos

(FCT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal)

Prof. Vítor da Conceição Gonçalves

(ISEG, Universidade de Lisboa, Portugal)

Prof. Victor Ferreira

(Universidade de Aveiro, Portugal)



Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Inovação e desafios para os Países de Língua Oficial Portuguesa
Conferência Internacional

4 e 5 JUN | Centro de Congressos
Técnico / DECivil
Lisboa, Portugal

ÍNDICE

Introdução.....	6
Programa.....	8
Comunicações.....	10
Posters.....	188
Apresentações.....	195
Conclusões.....	543



PROGRAMA | 5 JUN

- 09:00** ● **Sessão Plenária – Governança nos Recursos Hídricos**
» Prof. Francisco Nunes Correia | Princípios para uma boa governança de recursos hídricos
- 10:00** ● **Gestão dos riscos ambientais, adaptação e mitigação das alterações climáticas, serviços dos ecossistemas e capital natural**
» Construção de um sistema de baixo custo para a medição de gases e partículas no interior de instalações suínícolas e avícolas | Delgado, Leonardo Almeida; Feliciano, Manuel Joaquim Sabença; Frare, Laercio Mantovani; Igrejas, Getúlio Paulo Peixoto
» Vermifiltração como meio de depuração de águas residuais de explorações suínícolas | Pereira, Lídia M. G.; Vieira, Judite S.; Aires, Luis M. I.
» Incentivos para a promoção da eficiência energética na indústria | Serra, Ana; Melo; João Joanaz de; Grilo João
» Avaliação de água de reuso para utilização em melhoria de eficiência energética em painéis fotovoltaicos | Vaz, Aline Cristina Milhomem; Alves, Aylton José; Oliveira, Sérgio Botelho de; Pitaluga, Douglas Pereira da Silva; Santos, Marianne Stella Corrêa dos; Guimarães, Rodrigo Nunes
» Análise do uso e cobertura do solo na gestão de recursos hídricos subterrâneos em bacia hidrográfica do município de São Carlos - SP, Brasil | Arruda, Natalia Souza; Menezes, Denise Balestrero (online)
- 11:00** ● **Pausa para café**
- 11:20** ● **Gestão da sustentabilidade nos ambientes construídos e campus sustentáveis**
» Dr. Gilberto Jordan | Lisbon Green Valley, Gestão da Sustentabilidade nos ambientes Construídos
» Construção com base em terra: contributo para a eficiência na construção | Gomes, Maria Idália; Santos, Tânia; Pereira, Cristiana; Faria, Paulina
» Indicadores de sustentabilidade aplicados em bairros da cidade de Bragança – Portugal | Silva, Diego Paulino da; Pereira, Simone Lima; Royer, Ana Caroline; Santos, Edmar dos; Ianela, Milena Clarindo
» Integração do Sistema de Gestão Ambiental no SIGQ-IUL | Farelo, Carla; Matias, Carla; Palma, Catarina Roseta; Costa, Jorge, Velada, Raquel
» Sustentabilidade na gestão ambiental das obras de ampliação do novo terminal de passageiros - Aeroporto Internacional de Florianópolis/SC, Brasil | Monteiro, Patrícia Cardoso; Emerim, Emerilson Gil; Maymone, Priscilla Matos – POSTER
» LiderA - Sustentabilidade para os ambientes construídos | Pinheiro, Manuel; Miguel, Cátia - POSTER
- 13:00** ● **Almoço**
- 14:15** ● **Gestão da sustentabilidade nas comunidades e mobilidade sustentável**
» Prof. Miguel Amado | Planear o território para assegurar a gestão sustentável. Bons exemplos em Países de Língua Oficial Portuguesa: Angola, Cabo Verde, Moçambique, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe, Timor-Leste
» Recomendações internacionais de acessibilidade universal em passagens de nível | Rosa, Manuela Pires; Mello, Germana Santiago
» Modos diretos e indiretos de contribuição empresarial para uma Agenda 21 Local | Resende, Giovanna Collyer; Sousa, Isabel Cristina Nunes de; Oliveira, Celso Maran de
» POSITIVECYCLE – a ACV na certificação ambiental e na avaliação da sustentabilidade de materiais e soluções construtivas | Silvestre J. D., de Brito J., Pinheiro M. D., Durão V. - POSTER
» Mobilidade urbana sustentável: implantação do BRT no corredor Amoreiras no município de Campinas - SP (Brasil) | Pereira, Renata; Branchi, Bruna A.; Ferreira, Denise H. L.; Souza, Tadeu C. G (online)
» A questão ambiental na educação básica brasileira: uma reflexão sobre a educação para a sustentabilidade a partir dos parâmetros curriculares nacionais | Nascimento, Georgia Maria Puluceno do - POSTER (online)
» LiderA para Países em Vias de Desenvolvimento, ou Análise da Sustentabilidade na Habitação a Custos Controlados | Martins, J. Alberto (online)
- 16:00** ● **Pausa para café**
- 16:20** ● **Gestão da sustentabilidade no turismo e serviços**
» Município de Torres Vedras e sustentabilidade no Turismo segundo a ISO 13009:2015 | Rodrigues, Marta; Rodrigues, Joana
» OBSERVE – instrumento de monitorização da sustentabilidade do turismo no Algarve | Silva, Elisa M. J.; Farinha, Fátima, Oliveira, Miguel José; Lança, Rui; Pinheiro, Manuel; Miguel, Cátia - POSTER
» Projeto SPOOLS: avanços na sustentabilidade das piscinas | Oliveira, Miguel José; Braga, Alfredo; Inverno, Armando ; Silva, Elisa M. J.; Silva, Manuela Moreira da; Lança, Rui; Silva, Luís; Sequeira, Pedro; Carmo, Francisco do; Cabral, Paulo
» Setúbal, Ecoparque e Destino Turístico Sustentável | Miguel, Cátia; Pinheiro, Manuel; Goncalves, José Fernando - POSTER
- 17:30** ● **Encerramento da Conferência**



INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS EM BAIRROS DA CIDADE DE BRAGANÇA – PORTUGAL

Diego Paulino da Silva¹, Simone Lima Pereira², Ana Caroline Royer³, Edmar dos Santos⁴, Artur Gonçalves⁵, Milena Clarindo Ianela⁶

1. Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-106, Bragança, diegosilva.1997@alunos.utpr.edu.br

2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, 87302-230, Paraná, simonelimavp@gmail.com

3. Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, anaroyer@alunos.utpr.edu.br

4. Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-106, Bragança, dmarsantoss@gmail.com

5. Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, arturijg@gmail.com

6. Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5300-106, Bragança, milenaianela@hotmail.com

RESUMO

Os indicadores de sustentabilidade podem ter várias funções, dentre elas esclarecer e tornar a informação acessível aos gestores, de modo que melhores decisões e ações mais eficientes sejam tomadas, contribuindo para a avaliação do progresso em concordância com as metas do desenvolvimento sustentável. Ainda permitem alertar sobre os problemas existentes em contexto econômico, social e ambiental, pelo fato de disponibilizar informações e facilitar sua interpretação. A partir da década de 90, os indicadores ambientais ganharam grande importância em escala mundial, sendo essenciais para avaliar o desempenho ambiental e frequentemente utilizados no planejamento e gestão, esclarecendo os objetivos e prioridades na avaliação de qualquer atividade que degrade o ambiente. Neste contexto, a presente pesquisa aplicou um conjunto de indicadores em cinco bairros da cidade de Bragança - Portugal, relacionando-os com fatores que afetam a sustentabilidade do ambiente urbano. O estudo consistiu na definição dos indicadores de desenvolvimento sustentável, sua aplicação, análise dos resultados obtidos e apresentação de propostas de intervenção com objetivo de aperfeiçoamento dos bairros analisados e sua envolvente. Os critérios de seleção dos indicadores foram baseados em princípios de sustentabilidade, disponibilidade de dados e tempo de aplicação, sendo: densidade populacional; densidade habitacional; área de espaço verde por habitante; distância entre os pontos de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU); edifícios em zona de potencial inundação e espaços verdes com acesso ao público. Através dos instrumentos de gestão, é de grande importância que os aspectos de densidades dos bairros sejam melhorados, fomentando a construção de edifícios plurifamiliares de forma coerente e organizada, almejando o desenvolvimento sustentável e uso do solo eficiente. Os indicadores de espaços verdes revelam a necessidade de implementação de áreas verdes equipadas, uma vez que aquelas públicas existentes nos bairros não atendem aos critérios mínimos de referência estabelecidos. Em relação à distância entre pontos de recolha de resíduos sólidos aplicado no bairro da Rica Fé, verificou-se uma inconformidade dos ecopontos de RSU, pelo fato de atender uma população superior a capacidade no contexto bairro, sendo necessário a implementação de mais dois ecopontos completos. Com este estudo, os resultados apontaram que os parâmetros analisados nos bairros devem ser melhorados, de forma a obter índices mais elevados de sustentabilidade para os bairros e consequentemente, a cidade. Além disso, demonstra os principais problemas associados a cada indicador aplicado, contribuindo para gestão das áreas analisadas.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Sustentável; Qualidade Ambiental; Gestão Urbana; Planejamento Urbano.

1. INTRODUÇÃO

O termo desenvolvimento sustentável surgiu no contexto das questões ambientais, em uma tentativa de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação do ambiente e dos recursos naturais (Santos, 2016). Para isso, metodologias mundiais que objetivam apresentar as prioridades em relação ao desenvolvimento, além de estabelecer princípios que podem facilitar o diagnóstico e decisões importantes, como a aplicação de indicadores de avaliação do grau de sustentabilidade (Santos, 2017).

De acordo com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a definição mais consensual do desenvolvimento sustentável é: "O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades" e engloba as dimensões econômica, social e ambiental que devem ser geridas de maneira integrada, conforme o relatório Brundtland, elaborado em 1987 (World Commission on Environment and Development, 1987).

Os indicadores de sustentabilidade podem ter várias funções, dentre elas esclarecer e tornar a informação acessível aos gestores, de modo que melhores decisões e ações mais eficientes sejam tomadas, contribuindo para a avaliação do progresso em concordância com as metas do desenvolvimento sustentável. Ainda permitem alertar sobre os problemas existentes em contexto econômico, social e ambiental, pelo fato de disponibilizar informações e facilitar sua interpretação (United Nations, 2007).

A partir da década de 90, os indicadores ambientais ganharam grande importância em escala mundial, sendo essenciais para avaliar o desempenho ambiental e frequentemente utilizados no planejamento e gestão, esclarecendo os objetivos e prioridades na avaliação de qualquer atividade que degrade o ambiente (OECD, 2008). Santos (2017) afirma que os bairros são como blocos construtivos de uma cidade e permitem uma abordagem relevante para considerar amplas questões de sustentabilidade e suficientemente pequena para afetar a vida das pessoas e promover facilidade de implementação. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi aplicar um conjunto de indicadores em cinco bairros da cidade de Bragança - Portugal, relacionando estes com fatores que afetam a sustentabilidade do ambiente urbano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O concelho de Bragança está situado no distrito de Bragança, localizado no extremo nordeste do país. A cidade ocupa uma área de 1.173,9 km² e abrange 39 freguesias (INE, 2012). O estudo envolveu os bairros Rica Fé, Toural, Sabor, Trajinha e Braguinha, pertencentes ao concelho de Bragança – Portugal, representados no mapa da Figura 1.

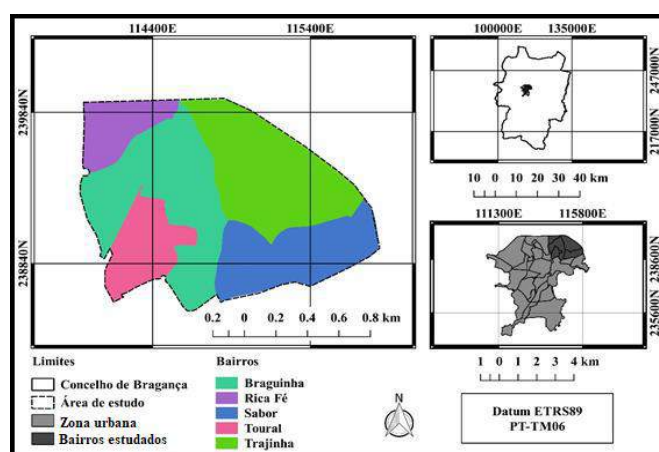


Figura 1. Mapa localização dos bairros estudados de Bragança.

Após definida a área de interesse, iniciou-se o processo de desenvolvimento da metodologia de análise. Desse modo, o estudo consistiu na definição dos indicadores de desenvolvimento sustentável, aplicação dos mesmos, análise dos resultados obtidos e apresentação de propostas de intervenção com objetivo de beneficiar os bairros analisados e sua envolvente.

2.1. Seleção e avaliação dos indicadores de sustentabilidade

Os critérios de seleção dos indicadores aplicados foram baseados em princípios de sustentabilidade, ou seja, como podemos relacionar estes com a sustentabilidade do meio urbano, disponibilidade de dados e tempo de aplicação. Em seguida foi realizada uma lista de indicadores com base no *Guía Metodológica para los sistemas de auditoria, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano* (Rueda, 2012), Avaliação do uso de indicadores de sustentabilidade ambiental nos Planos Diretores Municipais (Santos, 2017) e outras referências, selecionando os que melhores atendiam os critérios estabelecidos. Os indicadores aplicados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Indicadores aplicados, fórmulas, unidades de medida e referências de avaliação.

Indicadores de Sustentabilidade	Equações e unidades de medida	Valores de Referência	Referência
Densidade populacional	$DP \left(\frac{hab}{ha} \right) = \left[\frac{População\ total\ residente}{Área\ total} \right]$	> Densidade Habitacional melhor	(Lobo et al., 1995)
Densidade habitacional	$DH \left(\frac{fogos}{ha} \right) = \left[\frac{Número\ total\ de\ fogos}{Área} \right]$	> 100 fogos/ha	(Lobo et al., 1995) e (Rueda, 2012)
Área de espaço verde por habitante	$EV \left(\frac{m^2}{hab} \right) = \left[\frac{Áreas\ de\ espaços\ verdes}{Habitantes} \right]$	>10 m ² /habitante	Magalhães (1992)
Distância entre pontos de recolha de resíduos sólidos urbanos	$IE \left(\frac{hab}{P.\ de\ Recolha} \right) = \left[\frac{Habitantes}{N^o\ de\ ecopontos} \right]$	Distância mínima obrigatório de 60 m entre os contentores e máxima de 100 m e número de habitantes por ponto de recolha	(Portugal, 2016)
Edificados em zona de potencial inundação	$\%EI = \left[\frac{Área\ edificada\ em\ inundação}{Área\ de\ inundação\ total} \right] * 100$	< %EI melhor	-
Espaços verdes com acesso ao público	-----	10 m ² /hab, Número de espaços verdes >1000 m ² e Número de espaços verdes > 5000 m ²	Magalhães (1992) (Rueda, 2012)

Indicadores com maior complexidade foram aplicados somente em um dos bairros, enquanto que os indicadores mais simples como a densidade foram aplicados nos cinco bairros e comparados entre si.

2.2. Aplicação do Indicadores

Para aplicação dos indicadores foram necessários dados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), dados estatísticos e levantamento de dados *in locu*. Grande parte dos dados de SIG foram obtidos de estudos anteriores já realizados e disponibilizados por membros da Centro de Investigação da Montanha (CIMO). As demais informações foram obtidas através de dados abertos oficiais.

Os softwares utilizados para análise espacial foram o SIG *Qgis 2.18*, de acordo com o sistema global de referência *European Terrestrial Reference System 89*, Portugal TM06 (ETRS89) e *Google Earth Pro* para obtenção de imagens atualizadas. Para a organização e manipulação dos dados estatísticos foi utilizado o software *Excel 2016*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados estão organizados por tópicos específicos para cada indicador, de maneira a avaliar especificamente cada um e apresentar soluções de desenvolvimento urbano e ambiental para a cidade de Bragança.



3.1. Densidade populacional e habitacional

A Tabela 1 apresenta os valores calculados de densidade populacional, habitacional e a classificação de cada bairro estudado conforme Lobo et al. (1995). Verifica-se que o bairro da Rica Fé possui a maior densidade populacional e habitacional dentre os bairros analisados.

Tabela 1. Densidade populacional e habitacional para os bairros e classificação de acordo com Lobo et al. (1995).

Densidade populacional				Densidade habitacional		
Bairro	População	Hab./ha	Classificação	Fogos	Hab./ha	Classificação
Braguinha	1.958	33,24	Urbana de baixa densidade	1132	19,22	Urbana de média/baixa densidade
Rica Fé	2.057	119,26	Urbana de média densidade	1071	62,09	Urbana de alta densidade
Sabor	938	24,11	Urbana de baixa densidade	508	13,06	Urbana de baixa densidade
Toural	838	37,17	Urbana de baixa densidade	538	23,86	Urbana de média/baixa densidade
Trajinha	15	0,26	Em meio rústico	2	0,04	Em meio rústico

Santos et al. (2017) afirma que as densidades habitacional e populacional mostram informações que refletem o modelo de urbanização e, na perspectiva da sustentabilidade, têm influência sobre a proximidade e diversidade de atividades e serviços, além do contato e interação entre pessoas. Para Bramley e Power (2009), o planejamento adequado do espaço urbano promove a compactação, com alta densidade e uso misto. Em seus estudos, o autor ressalta que a densidade habitacional está diretamente ligada ao pilar social da sustentabilidade.

Os edifícios plurifamiliares possuem melhor eficiência, pois são capazes de agrupar no mesmo espaço, uma quantidade populacional suficiente para estimular intercâmbios e novas relações comunicativas entre pessoas, entidades e atividades. Ainda podem permitir o desenvolvimento eficiente das funções urbanas quanto a mobilidade sustentável e da prestação de serviços, seja nos transportes públicos e infraestruturas ligadas a fluxos metabólicos como nos equipamentos e serviços básicos (Rueda, 2012).

Dessa forma, visando maiores índices de sustentabilidade, é necessário realizar medidas para promover o aumento das densidades nos bairros analisados, já que todos se encontram com densidades populacionais baixas, com exceção do bairro da Rica Fé, assim como densidades habitacionais inferiores à 100 fogos/ha.

3.2. Área verde por habitante

A Tabela 2 traz os valores, por bairro, do indicador área verde *per capita*. Dentre os bairros, os únicos que compreendem os 10 m²/habitante estabelecidos por Magalhães (1992), foram o bairro da Braguinha (13,13 m²/habitante) e a zona da Traina (205 m²/habitante), enquanto que os demais possuem índices abaixo da recomendação. Possivelmente o bairro da Trajinha possui o valor elevado pelo fato de não ser uma zona habitacional, pois está sob domínio público e destinado a empresas tecnológicas, possuindo cerca de 15 habitantes (Tabela 1). É importante ressaltar que este indicador sozinho não garante a qualidade ambiental dos bairros da zona de estudo, sendo necessário averiguar quais espaços verdes permitem o acesso ao público.

Tabela 2. Área verde de cada bairro por habitante

Bairro	EV por habitante (m ² /hab)
Braguinha	13,13
Rica Fé	5,8
Sabor	4,78
Toural	0,89
Trajinha	205,48

Para Rueda (2012) as áreas verdes trazem muitos benefícios, como o bem-estar físico e emocional das pessoas, além de possuir um papel fundamental no ambiente e na biodiversidade urbana, mantendo a boa qualidade de vida. Ademais, locais com ambiente equilibrado em relação a quantidade de áreas verdes atingem os três pilares da sustentabilidade, principalmente o econômico, devido a valoração imobiliária.

É de grande importância que os bairros Rica Fé, Sabor e Toural realizem a introdução de mais espaços verdes, afim de garantir a sustentabilidade dos mesmos. Além disso, é possível concluir por meio de análises, que tais bairros possuem áreas sem ocupação e com topografia favorável a implementação de áreas verdes.

3.3. Distância entre pontos de recolha de resíduos sólidos urbanos (RSU)

De acordo com o Regulamento nº 700/2016, os contentores de coleta de RSU devem ter uma distância obrigatória entre eles, sendo a mínima de 60 m e a máxima de 100 m. Em relação aos ecopontos, o regulamento exige um ecoponto completo (vidro, papel, papelão, metal e plástico) para cada 400 habitantes. Nesse contexto, foi aplicado o indicador no bairro da Rica Fé, que possui a maior população. Ao aplicar a equação apresentada para o indicador, foi obtido o índice de ecopontos de 515 habitantes por ponto de recolha, contradizendo o referido regulamento, já que cada ecoponto atende um número superior a 400 habitantes.

Os contentores de resíduos sólidos orgânicos, em geral, estão bem espaçados entre si, respeitando os 60 m mínimos exigidos. Os únicos dois contentores que não respeitavam esse limite encontram-se a Nordeste do bairro. Além disso, a quantidade de contentores também é satisfatória, pois os mesmos são capazes de abranger toda a população ali residente e estão bem distribuídos (Figura 2).

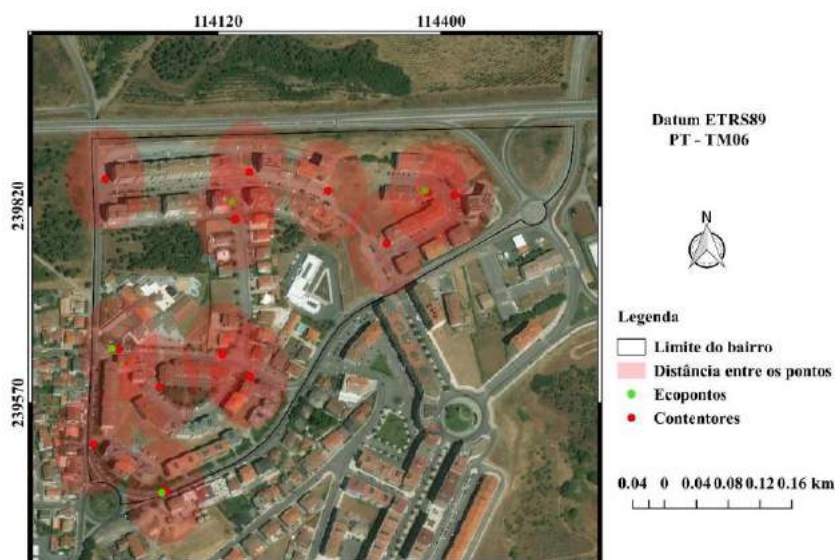


Figura 2. Distância entre contentores de resíduo orgânico (60 m) no bairro Rica Fé, Bragança, Portugal.

Para adequar a exigência do regulamento, é necessário a implementação de no mínimo mais dois ecopontos completos no bairro da Rica Fé.

3.4. Edificados em zona de potencial inundação

Através do mapeamento foi observado o percentual de construções e implantações que se encontram ou estão próximas das áreas de inundação potencial dos rios presente nos cinco bairros, fato que pode implicar em problemas futuros (Figura 3).

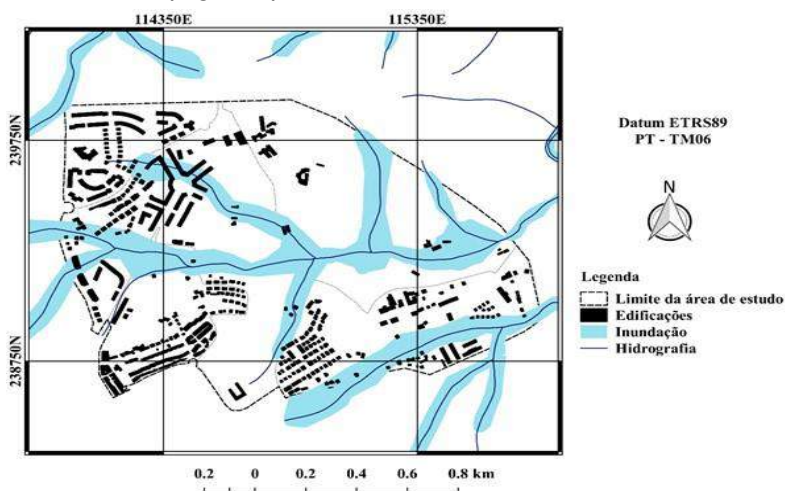


Figura 3. Hidrografia existente nos cinco bairros estudados, com suas áreas de inundação.

Observando a Figura 3, o bairro da Braguinha possui uma grande parte dos edificados localizados em zonas potenciais de inundação.

Os cinco bairros totalizam 471150 m² de área inundável, dos quais registrou-se 17089 m² de área de edificados implementados em áreas de inundação. Após a aplicação do indicador, foi obtido que 3,63% de construções em área de potencial inundação. É importante destacar que o indicador foi aplicado na área dos cinco bairros, e o conjunto de bairros ainda possui pouca área construída (Bairro da Trajinha), fazendo com que este índice aumente com o crescimento da cidade.

A expansão urbana nestas áreas de risco potencial, quando não associada à uma técnica de contenção geotécnica, podem representar danos para a comunidade local, principalmente àqueles ocasionados pelo excesso de humidade, como o colapso de garagens e construções subterrâneas, devido à elevação do nível da toalha freática.

3.5. Espaços verdes com acesso ao público

Após a análise *in loco*, foi realizada a análise espacial através de SIGs em todos os bairros estudados, onde foi perceptível a baixa presença de espaços verdes com acesso ao público. Na Figura 4 está representada a distribuição das áreas verdes com acesso ao público.

As praças, jardins, parques ou florestas urbanas exercem um papel fundamental no ambiente e na biodiversidade da cidade, e ainda são espaços para caminhadas, recreação ou lazer. Na organização do território, eles orientam parte de sua estrutura e simbolizam um ambiente urbano equilibrado, onde o prédio é amortecido com os espaços naturais (Rueda, 2012).

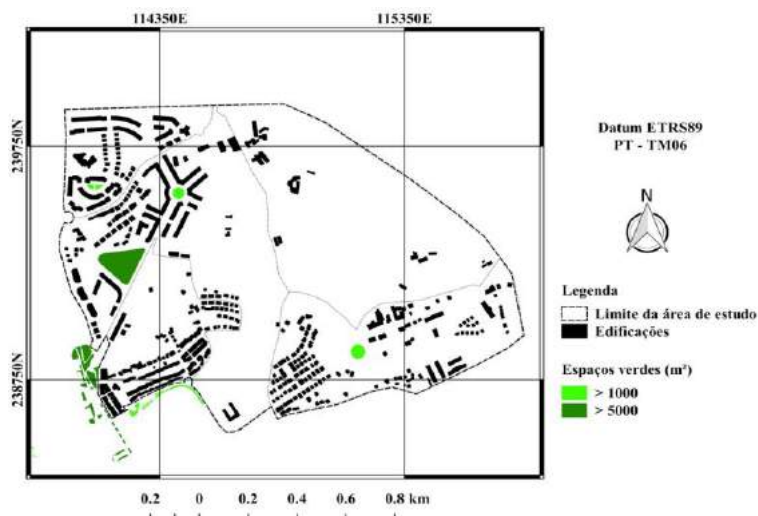


Figura 4. Distribuição dos espaços verdes de acesso ao público nos cinco bairros estudados.

Há quatro espaços verdes públicos presentes em toda a área de estudo e dentre estes, apenas um deles possui área superior a 5000 m², outros dois de forma circular são rotundas, espaços de auxílio ao trânsito, porém consideradas áreas inviáveis devido à dificuldade de acesso e o risco que podem promover para o condutor e utilizadores. O bairro da Rica Fé, detentor da maior população da zona em estudo, possui uma área verde (1720 m²) com poucos equipamentos para convívio social. O outro espaço verde com acesso ao público está localizado no bairro da Braguinha (Figura 4 - coloração verde escura), com 17430 m² de área, presença de muitos equipamentos para convívio social e promoção de lazer, situado em uma área com um bom aglomerado de edifícios, facilitando o acesso e abrangendo um bom número de pessoas.

Ao observar os valores que o indicador oferece, a distribuição per capita que considera toda e qualquer superfície verde e o critério mínimo a ser atingido de 10 m²/hab, onde nenhum dos bairros chegaram em tal faixa, apenas o do bairro da Braguinha atingiu um valor mais próximo de 8,9 m²/hab e o bairro da Trajinha, porém vale ressaltar que este ainda não é um bairro residencial. Nesse sentido, sugere-se a implementação de novos espaços verdes com acesso ao público ou a expansão dos espaços verdes já existentes, também uma avaliação mais aprofundada dos espaços verdes mais frequentados, a fim de saber quais os maiores motivos que a população possui para a escolha de tais espaços verdes.

4. CONCLUSÕES

Ao aplicar os indicadores de densidade populacional e habitacional, associado a leitura de mapas, foi constatado que os bairros estão em desenvolvimento e ainda não estão completamente urbanizados, exceto o bairro da Rica Fé. Através dos instrumentos de gestão, é de grande importância que seja melhorado os aspectos de densidades dos bairros fomentando a construção de edifícios plurifamiliares de forma coerente e organizada, buscando o desenvolvimento sustentável.

Os indicadores de espaços verdes, revelam a necessidade de implementação de áreas verdes equipadas, visto que os bairros possuem áreas sem ocupação, com topografia favorável, sendo possível realizar um aproveitamento eficiente das áreas, uma vez que os espaços verdes com acesso ao público existentes nos bairros não atendem aos critérios mínimos estabelecidos.

Em relação à distância entre pontos de recolha de resíduos sólidos aplicado no bairro da Rica Fé, verificou-se uma inconformidade dos ecopontos, pelo fato de atender uma população superior a capacidade no contexto bairro, sendo necessário a implementação de mais dois ecopontos completos, melhorando os índices de sustentabilidade para o bairro.

Com a execução do estudo, os resultados apontam que os parâmetros analisados nos bairros devem ser melhorados, visando objetivando índices mais elevados de sustentabilidade para os bairros e toda a cidade. Além disso, este estudo revela os principais problemas associados a cada indicador aplicado, contribuindo para gestão das áreas analisadas.



AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo apoio financeiro ao evento e ao programa de Dupla Diplomação. Ao Instituto Politécnico de Bragança por auxiliar na elaboração deste artigo, em específico o Professor Dr. Artur Gonçalves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- INE (Ed.). (2012). Anuário Estatístico da Região Norte 2012 (2013th ed.). Lisboa, Portugal: INE.
- Lobo, M. C., Pardal, S., Correia, P., & Lobo, M. S. (1995). Normas Urbanísticas - Princípios e Conceitos Fundamentais. (Universidade Técnica de Lisboa, Ed.) Volume I (2nd ed.). Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.
- Magalhães, M. R. (1992). A evolução do conceito de Espaço Verde Público Urbano. AGROS, 2, 10 - 18.
- OECD. (2008). Key environmental indicators, 38. <http://doi.org/10.2110/pec.72.02.0001>
- Portugal. Regulamento N° 700/2016. Código Regulamentar do Município de Bragança.
- Rueda, S. (2012). *Guía Metodológica para los sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano*.
- Santos, A. S. (2016). Avaliação do uso de indicadores de sustentabilidade ambiental nos Planos Diretores Municipais. Universidade de Aveiro, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Dissertação de mestrado. <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/17918/1/Indicadores%20Sustentabilidade%20nos%20PDM.pdf>
- Santos, G. P. de O. dos. (2017). Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade em Bairros da Cidade de Bragança. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Dissertação de mestrado. <http://hdl.handle.net/10198/14401>
- United Nations. (2007). Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. New York, Edição 3. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf>
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Medicine, Conflict and Survival, 4(1), 300. <http://doi.org/10.1080/07488008808408783>