

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a) o texto completo desta Dissertação será disponibilizado somente a partir de 01/02/2026.



Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Programa Interunidades



Mestrado

Engenharia Civil e Ambiental

ANNA ISABEL SILVA LOUREIRO

**CIDADES SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS: EFEITO DE VARIAÇÕES NA
FORMA DE CONTATO COM A NATUREZA E EFEITOS SOBRE A SAÚDE
PÚBLICA COMO SUBSÍDIO AO DESIGN DE ESPAÇOS VERDES URBANOS**

Bauru
2023

ANNA ISABEL SILVA LOUREIRO

**CIDADES SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS: EFEITO DE VARIAÇÕES NA
FORMA DE CONTATO COM A NATUREZA E EFEITOS SOBRE A SAÚDE
PÚBLICA COMO SUBSÍDIO AO DESIGN DE ESPAÇOS VERDES URBANOS**

Dissertação apresentada como requisito
para a obtenção do título de Mestre em
Engenharia Civil e Ambiental da
Universidade Estadual Paulista “Júlio
de Mesquita Filho”, Área de
Concentração Saneamento.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Bressane



Bauru
2023

L892c	Loureiro, Anna Isabel Silva Cidades saudáveis e sustentáveis: efeito de variações na forma de contato com a natureza sobre a saúde pública como subsídio ao design de espaços verdes urbanos / Anna Isabel Silva Loureiro. -- Bauru, 2024 55 p. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Engenharia, Bauru Orientador: Adriano Bressane 1. Infraestrutura verde. 2. Saneamento ambiental. 3. Sustentabilidade. I. Título.
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Engenharia, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANNA ISABEL SILVA LOUREIRO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 01 dias do mês de fevereiro do ano de 2024, às 08:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANNA ISABEL SILVA LOUREIRO, intitulada **CIDADES SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS: EFEITO DE**

VARIAÇÕES NA FORMA DE CONTATO COM A NATUREZA SOBRE A SAÚDE PÚBLICA COMO SUBSÍDIO AO DESIGN DE ESPAÇOS VERDES URBANOS. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. ADRIANO BRESSANE (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Engenharia Ambiental / Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - Câmpus São José dos Campos, Prof.^a Dr.^a MARGARIDA MARIA CORREIA MARQUES (Participação Virtual) do(a) Departamento de Biologia e Ambiente da Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) / Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Prof. Dr. RICARDO ALMENDRA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Geografia e Turismo / Universidade de Coimbra. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: **APROVADA** Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Documento assinado digitalmente
ADRIANO BRESSANE
Data: 01/02/2024 09:41:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Resumo

Com a crescente urbanização é crucial desenvolver estratégias para o alcance de cidades saudáveis e sustentáveis, que promovam a qualidade de vida em contato com a natureza. Essa pesquisa tem como objetivo analisar o efeito de variações na forma de contato com a natureza sobre a saúde, visando gerar evidências capazes de contribuir com o design de espaços verdes urbanos mais saudáveis e sustentáveis. A pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, com registro CAAE 58149622.3.0000.0077 e Parecer 5465967. Para o estudo, foram coletados dados sobre o perfil dos respondentes, indicadores de estresse, ansiedade e depressão, a intensidade de atividades realizadas em contato com a natureza, sua duração e frequência. A coleta foi realizada através de formulário online de autopreenchimento, alcançando de 2136 respondentes, necessário para um nível de confiança de 95% ($\alpha = 0.05$), poder de teste de 80% ($\beta = 0.20$) e uma diferença mínima detectável de 10% ($q = 0.1$). Para a análise estatística dos dados foi aplicada uma análise de variância, seguida de teste post-hoc para comparações múltiplas pareadas, entre grupos com variações na duração, na frequência e na intensidade de atividades físicas durante o contato com a natureza. Espera-se que os resultados possam contribuir com evidências para subsidiar o design de espaços verdes urbanos, no que se refere à sua forma e funcionalidade, adequados às atividades, e à promoção de eventos de lazer e recreação em contato com a natureza, com a duração e a frequência adequadas à melhoria da saúde pública.

Palavras-chave: infraestrutura verde; saneamento ambiental; sustentabilidade.

Abstract

With increasing urbanization, it is crucial to develop strategies for achieving healthy and sustainable cities that promote a quality life in connection with nature. This project aims to analyze the effect of variations in contact with nature on health, with the goal of generating evidence to contribute to the design of urban green spaces. The research has been approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Subjects, with registration CAAE 58149622.3.0000.0077. For the study, data will be collected on respondents' profiles, stress, anxiety, and depression indicators, as well as the intensity of activities conducted in contact with nature, their duration, and frequency. Data collection will be carried out through a self-completion online form, aiming to reach a minimum sample size of 1160 respondents, required for a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$), a test power of 80% ($\beta = 0.20$), and a minimum detectable difference of 10% ($q = 0.1$). For the statistical analysis of the data, an analysis of variance will be applied, followed by post-hoc tests for pairwise comparisons among groups with variations in the duration, frequency, and intensity of physical activities during contact with nature. The results are expected to provide evidence to support the design of urban green spaces in terms of their form and functionality, suitable for physical activities, and the promotion of leisure events and recreation in contact with nature, with appropriate duration and frequency to enhance public health.

Keywords: green infrastructure; environmental sanitation; sustainability.

Índice de Figuras

Artigo submetido

Figure 1. Effect of nature-engagement intensity on mental wellbeing	11
Figure 2. UGS design for high-intensity nature-based activities.....	15

Minuta de artigo

Figure 1. Effect of weekly frequency of nature engagement on mental distress	30
Figure 2. Effect of duration of nature engagement on mental distress	32
Figure 3. UGS design for longer stays in the green space.....	36

Índice de Tabelas

Artigo submetido

Table 1. Effect of nature-engagement intensity on mental wellbeing	11
--	----

Minuta de artigo

Table 1. Potential interaction between dose and sociodemographic profile.....	27
Table 2. Effect of weekly frequency of nature engagement on mental distress.....	29

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE TABELAS.....	III
SUMÁRIO.....	V
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS.....	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3 ARTIGO SUBMETIDO	5
4 MINUTA DE ARTIGO.....	21
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	42
5.1 PRINCIPAL	42
5.2 ESPECÍFICAS	43
5.3 RECOMENDAÇÕES.....	44
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1 INTRODUÇÃO

O distanciamento do homem das adversidades do ambiente natural trouxe alguns benefícios. Abrigos mais seguros, maior produção e acesso aos alimentos estão entre as vantagens proporcionadas pela urbanização, reduzindo riscos e proporcionando melhorias em diversos campos, como recursos energéticos, transporte e medicamentos (WANG et al., 2021).

No entanto, a crescente desconexão com o ambiente natural, devido à sociedade moderna concentrada no trabalho, no ambiente construído e no entretenimento projetado, começou a levantar preocupações sobre a saúde humana (SILVERMAN; CORNEAU, 2017; BRATMAN et al., 2019).

Como alternativa para reconexão da sociedade com a natureza, um número crescente de estudos tem demonstrado os efeitos positivos das áreas verdes urbanas para a saúde pública. Melhora na pressão arterial, qualidade do sono, sistemas cardiovascular e respiratório, bem como na saúde mental, especialmente na redução dos sintomas de estresse, depressão e ansiedade, estão entre os principais benefícios revelados ao longo das últimas décadas ao redor do mundo (ULRICH et al., 1991; PARSONS et al., 1998; TOPPER et al., 2010; FAN et al., 2011; BEYER et al. 2014; NEWBY et al., 2014; SONG et al., 2014; PRETTY et al.,

2014; COX et al., 2018; RAUTIO et al. 2018; BARRETO et al. 2019; OWENS; BUNCE, 2022; BRESSANE et al., 2022).

Usando medidas fisiológicas como frequência cardíaca e tensão muscular, Ulrich et al. (1991) investigaram os impactos da exposição a ambientes naturais e urbanos em pessoas residentes em cidades dos Estados Unidos da América (EUA), sujeitas a situações estressantes. O estudo constatou que o tempo de recuperação do estresse foi mais curto quando os indivíduos foram expostos a ambientes naturais em comparação com ambientes urbanos.

Também desenvolvido nos EUA, o estudo de Parsons et al. (1998) avaliou a recuperação do estresse em motoristas que percorreram uma das quatro rotas: floresta/rural, áreas externas de campos de golfe, urbana e cenários mistos. Os autores verificaram que os motoristas em rotas com paisagens mais naturais se recuperaram do estresse mais rapidamente do que aqueles que foram expostos a cenários projetados, ou seja, espaços dominados por edifícios.

Estudos realizados em outros países, como Austrália, Países Baixos, Coreia do Sul, Japão e Reino Unido, também relataram uma associação inversa entre contato com a natureza e problemas de saúde mental comuns, como depressão e ansiedade (RAUTIO et al., 2018; COX et al., 2018). Por exemplo, Cox et al. (2018) observaram que indivíduos que residem em áreas rurais com maior acesso à natureza apresentam melhor saúde mental, do que aqueles que vivem em áreas urbanas carentes de áreas verdes.

Estudos também têm verificado que atividades na natureza, como banhos de floresta e caminhadas em ambientes naturais, podem reduzir a frequência de pensamentos negativos repetitivos e contribuir positivamente para os sintomas de depressão e ansiedade, mais do que atividades indoor, como academias e clubes esportivos (TOPPER et al., 2010; NEWBY et al., 2014). Ainda foi revelado que atividades em áreas naturais têm reduzido os sintomas de estresse e ansiedade mais do que aquelas realizadas em áreas construídas (SONG et al., 2014).

Apesar das evidências crescentes nos últimos anos, a maioria dos estudos tem sido realizada no exterior, limitando a validação dos resultados empíricos para outros países (ROSA, PROFICE; COLLADO, 2018). Na revisão desenvolvida por Nawrath et al. (2021), um único estudo teria sido realizado no Brasil até então, investigando a associação entre a exposição a áreas verdes em o entorno da residência e a ocorrência de transtornos mentais (BARRETO et al., 2019).

Recentemente, outro estudo desenvolvido no Brasil por Bressane et al. (2022) também trouxe análises exploratórias, visando a compreensão inicial de uma população pouco estudada. Os resultados apontaram que pessoas com maior frequência de contato com a natureza apresentam menor ocorrência de sintomas associados ao estresse, ansiedade e depressão. Entretanto, o referido estudo não avaliou se variações na forma desse contato com a natureza têm efeito sobre tais benefícios. Logo, propõe-se um estudo realizado no Brasil, respondendo a demanda por mais pesquisas em países em desenvolvimento (ROSA et al., 2019).

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 Principal

Os resultados revelam que os indivíduos envolvidos em atividades de alta intensidade em contato com a natureza experimentaram níveis significativamente mais baixos de depressão, ansiedade e estresse. Além disso, mesmo o envolvimento com a natureza de baixa e moderada intensidade mostrou benefícios na redução dos sintomas depressivos e da ansiedade, embora em graus variados. Além disso, durações consistentes e moderadas de contato com a natureza, variando de 60 a 90 minutos por semana, foram associadas a reduções notáveis nos níveis de depressão e estresse. No entanto, foi observado um retorno decrescente para além deste limiar, destacando a importância de uma duração prática para benefícios ótimos para a saúde mental.

Como principais contribuições do estudo, podem ser destacadas:

- (i) Fornecer evidências empíricas dos benefícios para a saúde mental associados às atividades ao ar livre em contato com a natureza, aprofundando as teorias existentes.
- (ii) Destacar a relevância do design de paisagem urbana na promoção do

bem-estar mental e oferecer recomendações específicas para a integração de intervenções baseadas na natureza.

- (iii) Oferecer recomendações práticas para o design de espaços verdes urbanos, como a criação de zonas de atividades multifuncionais para atividades de alta intensidade e a designação de áreas para estadias mais longas, incluindo áreas de piquenique, playgrounds e jardins comunitários, para atender às diversas necessidades dos usuários.

4.2 Específicas

- (i) Passar pelo menos 60 a 90 minutos em contato com a natureza regularmente reduz significativamente os sintomas de depressão, ansiedade e estresse;
- (ii) Atividades de menor intensidade também em contato com a natureza tiveram um impacto positivo na redução dos sintomas depressivos.
- (iii) Tanto atividades de moderada como de alta intensidade desempenham um papel significativo na redução dos níveis de ansiedade;
- (iv) Atividades de alta intensidade levam a reduções substanciais nos níveis de estresse, com atividades de moderada intensidade também contribuindo de forma positiva.

4.3 Recomendações

Para aprofundar a compreensão dos benefícios do contato com a natureza para a saúde e apoiar o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e centradas no bem-estar, seguem recomendações específicas para pesquisas futuras:

- (i) estudos longitudinais por um período significativo de tempo, para uma compreensão mais profunda dos efeitos a longo prazo do contato com a natureza na saúde;
- (ii) estudos que investiguem intervenções específicas baseadas na natureza, como trilhas para caminhadas urbanas e jardins terapêuticos;
- (iii) estudos para incluir populações diversas em termos de idade, gênero, etnia e nível socioeconômico, para determinar se os benefícios são consistentes em diferentes grupos demográficos;
- (iv) estudos para aprofundar a investigação sobre como as estratégias de design urbano, como a criação de parques, áreas verdes e espaços multifuncionais, afetam a saúde mental da comunidade; e
- (v) estudos para desenvolver diretrizes práticas para incorporar espaços verdes e intervenções baseadas na natureza em políticas de planejamento urbano.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, P.A.; LOPES, C.S.; SILVEIRA, I.H. DA; FAERSTEIN, E.; JUNGER, W.L. Is living near green areas beneficial to mental health? *Rev. Saúde Pública*, v.53, n.75, p. 1-10, 2019, <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053001008>

BEYER, K.M.M.; KALTENBACH, A.; SZABO, A.; BOGAR, S.; JAVIER NIETO, F.; MALECKI, K.M. Exposure to neighborhood green space and mental health: Evidence from the survey of the health of Wisconsin. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v.11, p.3453–3472, 2014. <https://doi.org/10.3390/ijerph110303453>

BRATMAN, G.N., ANDERSON, C.B., BERMAN, M.G., et al. Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances*, v.5, n.7, p. eaax0903, 2019. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0903>

BRESSANE, A.; NEGRI, R. G.; BRITO JUNIOR, I.; MEDEIROS, L. C. C.; ARAUJO, I. L. L.; SILVA, M. B.; GALVAO, A. L. S.; ROSA, G. C. S. Association between Contact with Nature and Anxiety, Stress and Depression Symptoms: A Primary Survey in Brazil. *Sustainability*, v. 14, p. 10506, 2022. <https://doi.org/10.3390/su141710506>

COX, D.T.C.; SHANAHAN, D.F.; HUDSON, H.L.; FULLER, R.A.; GASTON, K.J. The impact of urbanisation on nature dose and the implications for human health. *Landsc Urban Plan*, v.179, p.72-80, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.013>

FAN, Y.; DAS, K.V.; CHEN, Q. Neighborhood green, social support, physical activity, and stress: Assessing the cumulative impact. *Health Place*, v.17, p.1202–1213, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.08.008>

NAWRATH, M.; GUENAT, S.; ELSEY, H.; DALLIMER, M. Exploring uncharted territory: Do urban greenspaces support mental health in low- and middle-income countries? *Environ Research*, v. 194, p. 1-21, 2021.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2020.110625>

NEWBY, J. M.; WILLIAMS, A.D.; ANDREWS, G. Reductions in negative repetitive thinking and metacognitive beliefs during transdiagnostic internet cognitive behavioural therapy (iCBT) for mixed anxiety and depression. *Behav. Res. Ther.* v.59, p. 52–60, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.05.009>

OWENS, M.; BUNCE, H.L.I. The Potential for Outdoor Nature-Based Interventions in the Treatment and Prevention of Depression. *Front. Psychol.* v.13, p.e740210, 2022. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.740210>

PARSONS, R.; TASSINARY, L.G.; ULRICH, R.S.; HEBL, M.R.; GROSSMAN-ALEXANDER, M. The view from the road: Implications for stress recovery and immunization. *J. Environ. Psychol.* v.18, p.113–140, 1998.
<https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0086>

PRETTY, J., PEACOCK, J., SELLENS, M., GRIFFIN, M. The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research*, v.15 p.319-337, 2005.

RAUTIO, N.; FILATOVA, S.; LEHTINIEMI, H.; MIETTUNEN, J. Living environment and its relationship to depressive mood: A systematic review. *Int. J. Soc. Psychiatry*, v.64, p.92–103, 2018. <https://doi.org/10.1177/0020764017744582>

ROSA, C., D., COLLADO, S., PROFICE, C. C., LARSON, L. R. Nature-based

recreation associated with connectedness to nature and leisure satisfaction among students in Brazil. *Leisure Studies*, v. 38, n.5, p.1-9, 2019.

<https://doi.org/10.1080/02614367.2019.1620842>

ROSA, C., D., PROFICE, C. C., COLLADO, S. Nature experiences and adults' self-reported pro-environmental behaviors: the role of connectedness to nature and childhood nature experiences. *Frontiers in Psychology*, v.32, n.6, p.355–81, 2018.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01055>

SILVERMAN, J., CORNEAU, N. From nature deficit to outdoor exploration: curriculum for sustainability in Vermont's public schools. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, v. 17, n.3, p. 258-273, 2017.

<https://doi.org/10.1080/14729679.2016.1269235>

SONG, C., IKEI, H., IGARASHI, M., MIWA, M., TAKAGAKI, M., MIYAZAKI, Y. Physiological and psychological responses of young males during spring-time walks in urban park. *Journal of Physiological Anthropology*, v.33, n.8, p. 2-7, 2014.

<https://doi.org/10.1186/1880-6805-33-8>

TOPPER, M.; EMMELKAMP, P.M.G.; EHRING, T. Improving prevention of depression and anxiety disorders: Repetitive negative thinking as a promising target. *Appl. Prev. Psychol.* v.14, p.57–71, 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.appsy.2012.03.001>

ULRICH, R.S.; SIMONS, R.F.; LOSITO, B.D.; FIORITO, E.; MILES, M.A.; ZELSON, M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *J. Environ. Psychol.*; v.11, p.231–248., 1991. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)

WANG, S.; BAI, X.; ZHANG, X. Urbanization can benefit agricultural production with large-scale farming in China. *Nat Food*, v.2, p.183–191, 2021.

<https://doi.org/10.1038/s43016-021-00228-6>