



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social

Patricia Amado Barreto

**Áreas verdes urbanas e saúde mental**

Rio de Janeiro

2016

Patricia Amado Barreto

**Áreas verdes urbanas e saúde mental**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Washington Leite Junger

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Cláudia de Souza Lopes

Rio de Janeiro

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

B273 Barreto, Patricia Amado.  
Áreas verdes urbanas e saúde mental / Patricia Amado Barreto. – 2016.  
62 f.

Orientador: Washington Leite Junger.

Co-orientadora: Claudia de Souza Lopes

Dissertação (Mestrado) Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Instituto de Medicina Social.

1. Saúde mental – Tendências – Teses. 2. Transtornos mentais – Teses.  
3. Epidemiologia analítica – Teses. 4. Áreas verdes – Teses. I. Junger,  
Washington Leite. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto  
de Medicina Social. III. Título.

CDU 616.89-008.1

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta  
dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Patricia Amado Barreto

### **Áreas verdes urbanas e saúde mental**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 31 de março de 2016.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Cláudia de Souza Lopes  
Instituto de Medicina Social - UERJ

Banca Examinadora: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Washington Leite Junger (Orientador )  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Evandro da Silva Freire Coutinho  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Ueleres Braga  
Instituto de Medicina Social - UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Samya de Lara Pinheiro  
Fundação Oswaldo Cruz .Escola Nacional de Saúde Pública

Rio de Janeiro

2016

## AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos as pessoas que tornaram possível a conclusão deste mestrado.

Ao meu orientador professor Washington Leite Junger, que sempre me ajudou com seus ensinamentos e apoio nos momentos de dificuldade.

À minha Coorientadora professora Cláudia de Souza Lopes, sempre solícita e presente.

Aos docentes da banca examinadora agradeço pela presença, atenção e contribuição.

Ao meu colega de Núcleo de Pesquisa Ambiental, Ismael Henrique da Silva, que teve papel fundamental para conclusão deste estudo.

Às colegas Cynthia, Eliane e Beatriz do Núcleo de Pesquisa Ambiental, agradeço pela convivência sempre estimulante e agradável.

Aos meus colegas Marcio, Pedro Henrique, Milena obrigada pelo carinho e pelo apoio.

À minha família pela torcida e compreensão.

## RESUMO

BARRETO, Patricia Amado. *Áreas verdes urbanas e saúde mental*. 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Nas últimas décadas houve um crescimento acentuado da população urbana, fenômeno que ocorreu principalmente nos países em desenvolvimento. O ambiente físico é um fator que afeta a saúde nas cidades e o processo rápido de urbanização acabou levando a degradação deste ambiente. Estudos sugerem que áreas verdes urbanas geram benefícios para a saúde mental de seus residentes. Este trabalho tem como objetivo avaliar a associação entre áreas verdes no ambiente urbano e a ocorrência de transtornos mentais comuns (TMC). Para isso foi realizado um estudo transversal utilizando os dados da terceira onda de um estudo de coorte prospectivo, realizado entre funcionários técnico-administrativos do quadro efetivo de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro, o estudo Pró-Saúde. A variável de desfecho foi estimada através do escore do *General Health Questionnaire* (GHQ-12). A variável de exposição foi medida através do *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) e calculada dentro de buffers construídos em torno da residência de cada participante. Foi feita uma análise estatística através de um modelo de regressão logístico. O modelo foi ajustado por: sexo, idade, renda líquida, número de dependentes, grau de escolaridade, atividade física e uma variável de correção para áreas azuis. Após estes ajustes, observou-se associação negativa e estatisticamente significativa entre o NDVI máximo e a ocorrência de TMC, nos buffers de 200 metros (segundo quartil), 1000 metros (terceiro quartil) e 1500 metros. Os resultados do estudo sugerem que existe uma associação inversa entre a exposição às áreas verdes e a ocorrência de transtornos mentais comuns.

Palavras-chave: Áreas verdes. Transtornos mentais comuns. Epidemiologia ambiental. Saúde mental.

## ABSTRACT

BARRETO, Patricia Amado. *Green urban areas and mental health*. 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

In the last few decades there was a significant growth in the urban population. This phenomenon was more prominent in developing countries. The physical environment is a factor that affects the population's health in cities and the rapid urbanisation lead to the degradation of such environment. Mental health problems are amongst the commonest health issues. Several studies suggest that urban green areas benefit urban dwellers mental health. This study has as main objective to assess the association between green urban areas in the built environment with occurrence of common mental disorders (CMD). In order to do that we did a cross-sectional study using data from the third wave of a prospective cohort study, done in clerical workers from Rio de Janeiro's State University (Pró-Saúde Study). The outcome variable was measured using the General Health Questionnaire (GHQ-12). The exposure variable was measured using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), calculated in buffers created around each participant's residence. Statistical analysis was done via a logistic regression model adjusted for: sex, age, net income, number of dependents, years of schooling, physical activity and a correcting variable for blue areas. We found a negative statistically significant association between maximum NDVI and the occurrence of CMD in the 200 (second quartile), 1000 (third quartile), 1500 metres buffers. The present study suggests that exposure to green areas has a inverse association with occurrence of common mental health disorders.

Keywords: Green areas. Common mental disorders. Environmental epidemiology. Mental health.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Porcentagem de ocorrência de transtornos mentais comuns nas variáveis de interesse da população do pró-Saúde.....	36
Tabela 2 –	Distribuição dos valores do NDVI médio nos diferentes “buffers” .....	38
Tabela 3 –	Distribuição dos valores do NDVI máximo nos diferentes “buffers” .....	38
Tabela 4 –	Resultados da associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI médio) e a ocorrência de TMC nos diferentes “buffers” .....	40
Tabela 5 –	Resultados da associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI máximo) e a ocorrência de TMC nos diferentes “buffers” .....	41
Tabela 6 –	Associação entre a ocorrência de TMC e as covariáveis socioeconômicas, demográficas, de ajuste para atividade física e para áreas azuis.....	56
Tabela 7 –	Associação entre o escore do GHQ-12 e as covariáveis socioeconômicas, demográficas e de ajuste para atividade física.....	59
Tabela 8 –	Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI médio) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers” .....	60
Tabela 9 –	Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI máximo) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers” .....	61



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FCM/UERJ	Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
GHQ	<i>General Health Questionnaire</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
OR	<i>Odds Ratio</i>
SAD69	<i>South American Datum 1969</i>
TMC	Transtornos Mentais Comuns
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
×	Multiplicação
$\beta$	Beta

## SUMÁRIO

	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	10
1	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
1.1	<b>Benefícios dos espaços verdes na saúde mental</b> .....	12
1.2	<b>Teorias e mecanismos que subjazem a relação</b> .....	16
2	<b>TRANSTORNOS MENTAIS COMUNS</b> .....	21
2.1	<b>Caracterização</b> .....	21
2.2	<b>Epidemiologia dos transtornos mentais</b> .....	22
2.3	<b>Fatores de risco/proteção</b> .....	23
2.3.1	<u>Fatores não modificáveis</u> .....	23
2.3.2	<u>Fatores modificáveis</u> .....	24
3	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	27
4	<b>OBJETIVO</b> .....	28
5	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	29
5.1	<b>Desenho e população de estudo</b> .....	29
5.2	<b>Variável de desfecho: Transtornos Mentais Comuns</b> .....	30
5.3	<b>Variáveis independentes</b> .....	31
5.3.1	<u>Variável de exposição: indicador de exposição aos espaços verdes (NDVI)</u> .....	31
5.3.2	<u>Covariáveis: demográficas, socioeconômicas e de correção para áreas azuis</u> .....	33
5.4	<b>Análises estatísticas</b> .....	34
6	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	35
7	<b>RESULTADOS</b> .....	36
8	<b>DISCUSSÃO</b> .....	42
8.1	<b>Os resultados em comparação a estudos anteriores</b> .....	42
8.2	<b>Limitações do estudo</b> .....	45
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48
	<b>APÊNDICE A</b> – Associação entre a ocorrência de TMC e as covariáveis socioeconômicas, demográficas e de ajuste para as áreas azuis (Tabela 6) .....	56
	<b>APÊNDICE B</b> – Modelo de regressão linear múltiplo .....	59

## APRESENTAÇÃO

A população urbana global quadruplicou desde 1950. Foi em 2007 que a maioria das pessoas do planeta passou a morar nas cidades. Este crescimento urbano, que vem ocorrendo desde a última metade do século passado, aconteceu, principalmente, nos países em desenvolvimento. As maiores cidades desses países absorveram um aumento considerável nas suas populações e foram responsáveis por mais de 90% do crescimento urbano do mundo (1).

Com a intensa transição de populações rurais para áreas urbanas, a pobreza que primariamente era tida como um fenômeno rural, agora permeia gravemente a vida nas cidades. O processo rápido de urbanização acentuou as desigualdades sociais e econômicas, gerando estressores ligados à deterioração da saúde (1). Kamp et al. (2), citaram como problemas típicos das grandes cidades atualmente: a segregação, a degradação do ambiente, o aumento do tráfego, a privação socioeconômica e as iniquidades de saúde e de bem-estar. Partindo da premissa que as condições e o aspecto físico do ambiente podem funcionar como um produtor de estresse ou como um protetor (3–5), e a quantidade expressiva de pessoas que moram em cidades atualmente, torna-se de grande relevância o estudo de ambientes urbanos que tenham potencial para promover a saúde da população.

Estudos sugerem que um ecossistema urbano guarnecido de “estruturas verdes” poderia prover um ambiente saudável com benefícios físicos e mentais para seus residentes (6). Em relação à saúde mental este fenômeno pode ocorrer por diversos mecanismos, desde o efeito direto da visualização da natureza como através da promoção de um ambiente mais agradável no entorno, favorecendo a ocupação do espaço físico, diminuindo o efeito das ilhas de calor e da poluição sonora. Para contribuir com essa investigação sobre a relação entre espaços verdes e a saúde mental este estudo tem como finalidade estimar a associação entre a exposição às áreas verdes e a ocorrência de transtornos mentais comuns (TMC) em funcionários de uma universidade pública do município do Rio de Janeiro.

A parte de introdução expõe o histórico de estudos epidemiológicos nesta área, as teorias e mecanismos que envolvem a relação entre a exposição ao verde e a saúde mental assim como a definição de TMC, sua situação epidemiológica e fatores de risco e proteção. A parte de métodos descreve o instrumento utilizado para estimar a presença de TMC, o indicador de exposição às áreas verdes, o tipo de análise estatística e as covariáveis testadas no modelo. Os resultados apresentam uma análise descritiva das características da população em relação aos transtornos mentais comuns e depois os resultados das análises estatísticas. O

apêndice A apresenta uma tabela demonstrando a construção do modelo estatístico final e o apêndice B apresenta uma análise estatística adicional utilizando um modelo de regressão linear.

## 1 REVISÃO DA LITERATURA

### 1.1 Benefícios dos espaços verdes na saúde mental

As definições de espaços verdes urbanos diferem entre autores, como podemos observar nestes dois exemplos selecionados:

O espaço verde é o termo coletivo usado para descrever todos os parques, jardins públicos, campos para recreação, florestas, reservas, jardins partilhados e outros espaços abertos. Excluindo espaços públicos abertos que são essencialmente construções, terras para agricultura e jardins privados (residenciais) (7).

São áreas urbanas que foram criadas pela conversão de ecossistemas naturais ou seminaturais em espaços urbanos pela influencia humana. Os espaços verdes urbanos promovem a conexão entre a natureza e a área urbana. Neste contexto as áreas verdes são o reflexo da natureza ou de áreas próximas ao estado natural que rodeiam as cidades (8).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente:

As áreas verdes urbanas são consideradas como o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades. Essas áreas verdes estão presentes numa enorme variedade de situações: em áreas públicas; em áreas de preservação permanente; nos canteiros centrais; nas praças, parques, florestas e unidades de conservação urbanas; nos jardins institucionais; e nos terrenos públicos não edificados (9).

Maiores quantidades de áreas verdes no ambiente urbano estão relacionadas a uma melhor percepção da saúde geral e menos queixas em relação à saúde (4,10–12). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde é definida como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades”. Sendo assim, estas percepções estão relacionadas à saúde de uma maneira geral o que engloba saúde física e mental.

Tendo em vista a compreensão de que o meio ambiente afeta de forma importante a saúde mental dos indivíduos, estudos passaram a avaliar em que sentido viver em ambientes com mais ou menos áreas verdes poderia influenciar a saúde mental dos indivíduos. Entretanto, a evidência de tal associação é ainda pouco consistente, tendo em vista as

diferenças metodológicas entre os estudos, incluindo as definições para “área verde” e diferentes instrumentos para avaliar saúde mental.

Numa revisão sistemática Lee e Maheswaran (13) citaram benefícios psicológicos, emocionais e mentais dos espaços verdes em estudantes, mulheres jovens vivendo em áreas urbanas e trabalhadores. Este estudo também ressaltou a importância dos espaços verdes na percepção do bem estar geral, no reforço do capital social e na sensação de segurança. Outra revisão destacou que indivíduos que visitavam áreas verdes mais frequentemente relatavam menos estresse, assim como aqueles com uma percepção de mais áreas verdes na vizinhança tinham mais chances de apresentar uma condição melhor de saúde mental (14). Ambas as revisões relataram uma falta de dados robustos sobre o tema (13,14).

Dois estudos transversais na Holanda, em 2003 e em 2010, utilizaram os mesmos indicadores de saúde: quantidade de queixas de saúde nos últimos quatorze dias, percepção geral da saúde e transtornos mentais comuns (avaliado através do *General Health Questionnaire* – GHQ). No de 2003, De Vries et al. (10), depois de controlar por características demográficas, socioeconômicas e também por níveis de urbanização, concluíram que havia associação entre áreas verdes e os três indicadores de saúde, ou seja, indivíduos morando em áreas mais verdes eram mais saudáveis. Em 2010, Van Den Berg et al. (12) usaram esses indicadores para medir o efeito de eventos produtores de estresse na saúde. Evidenciou-se que áreas verdes dentro de um raio de 3 km da residência atenuavam os efeitos destes eventos em relação ao número de sintomas de saúde e percepção da saúde geral. A saúde mental apresentou um resultado não significativo, mas com um padrão semelhante. É possível que eventos produtores de estresse sejam mais diretamente relacionados à saúde mental que os outros indicadores. Nesse estudo, as áreas verdes não incluíam jardins e árvores nas proximidades da residência, apenas regiões maiores, o que pode ter reduzido a capacidade de avaliação de áreas dentro de um raio de 1 km, que acabaram não demonstrando associação.

Na Inglaterra, um estudo longitudinal realizado em 2014, acompanhou indivíduos que mudaram de residência para locais com diferentes quantidades de áreas verdes, avaliando seu estado mental, através do GHQ, nos dois anos anteriores e nos três posteriores à mudança. O resultado do estudo demonstrou que se mudar para áreas mais verdes está associado a uma melhora no estado mental e essa melhora se manteve durante os anos consecutivos de acompanhamento (15).

Um estudo transversal nos Estados Unidos em 2014, após controlar por características individuais e o grau de urbanização, encontrou uma relação consistente entre a exposição ao verde e a saúde mental. Observou-se associação negativa entre a quantidade de espaços

verdes na vizinhança e sintomas de depressão e ansiedade, enquanto que maiores porcentagens de superfície coberta por árvores foram associadas a menos sintomas de estresse e depressão (16). A associação entre áreas verdes e os níveis de estresse também foi investigada em 2013, na Escócia, por um estudo transversal em populações vivendo em áreas socialmente e economicamente desfavorecidas com idade de 35-55 anos e que não estavam trabalhando. Foi encontrada uma associação inversa entre maiores quantidades de áreas verdes e os níveis de estresse. O desfecho foi medido através da percepção individual de estresse e da secreção salivar de cortisol (17).

Na Austrália, um estudo transversal de 2013, com dados coletados de adultos acima de 45 anos, utilizou como variável dependente o estresse psicológico, avaliado pela *Kessler Psychological Distress Scale* (K10). Esse instrumento mede sensações de angústia nas últimas quatro semanas incluindo: sensação de cansaço sem nenhuma razão, nervosismo, desesperança, inquietação, depressão, tristeza e sensação de menos-valia. As áreas verdes que entraram como variável de exposição foram aquelas abertas ao público dentro do raio de 1 km em torno da residência, desta forma, foram excluídos jardins e regiões dedicadas à agricultura. Observou-se uma relação inversa entre sintomas de angústia e a quantidade de áreas verdes. Houve uma associação positiva entre atividade física e áreas verdes, ou seja, as pessoas eram mais ativas quando moravam em áreas mais verdes (18). Em 2012, um estudo quasi-experimental, realizado em uma cidade da Bélgica, Van Herzele e Vries (19) compararam pares de vizinhanças semelhantes em relação a sua estrutura demográfica, nível socioeconômico e características ambientais. A intenção do estudo foi investigar se os pares de vizinhança diferiam em relação à saúde e sensação de bem-estar e tentar encontrar mediadores na relação entre exposição e desfecho. A sensação de bem-estar foi avaliada pela percepção de felicidade através da concordância ou não do participante com a declaração de que ele se sentia feliz, a resposta era medida por uma escala de 1 a 5, sendo que 1 correspondia a total concordância com a declaração e 5 com a total discordância. Observou-se que mais áreas verdes na vizinhança estavam relacionadas à maior percepção de felicidade em seus habitantes.

Existem alguns estudos que focam em tipos de espaços específicos como parques ou áreas azuis (praias e regiões costeiras ou outras massas de água como lagos). Em 2014, um estudo transversal em Los Angeles (EUA), utilizando o instrumento *5-item Mental Health Inventory*, concluiu que maiores distâncias dos parques às residências, estavam relacionadas a um pior quadro de saúde mental (20). Em outros lugares do mundo, estudos caminham na mesma direção. Em uma cidade da Lituânia, um estudo transversal de 2014, observou que



quanto menor a distância do local de moradia aos parques, menos sintomas depressivos os residentes apresentavam (21). Um estudo transversal de 2013 na Nova Zelândia relacionou a exposição às áreas verdes ao índice de massa corporal (IMC), à doença cardiovascular, à saúde geral e à saúde mental. A variável de exposição incluiu parques, campos e praias que possuíam uma área acima de 200 m<sup>2</sup>, excluindo jardins privativos e outras áreas aquáticas. Observou-se associação entre melhores condições de saúde cardiovascular e mental e maiores quantidades de áreas verdes (22).

Um estudo longitudinal de 2013, realizado na Inglaterra, avaliou a associação entre morar próximo da costa e a percepção de saúde geral, sentimento de bem-estar (medido pela percepção de satisfação com a vida) e a saúde mental medida pelo GHQ. O estudo evidenciou que indivíduos que moravam a menos de cinco quilômetros da costa relatavam melhor estado de saúde geral e mental (23).

Existem estudos que abrangem tanto a proporção de áreas verdes totais, como a distância da residência a espaços verdes públicos que possam ser utilizados pelas pessoas para atividades recreativas como os parques. Na Nova Zelândia, na cidade de Auckland, Nutsford et al. (24) em um estudo transversal em 2013, estimaram a associação desses tipos de espaços com os transtornos do humor/ansiedade. A variável de desfecho foi o número de tratamentos medicamentosos para transtornos de humor /ansiedade. Os espaços verdes utilizados foram aqueles de mais de 200 m<sup>2</sup> de área e os indicadores de exposição ao verde foram: proporção de verde dentro de uma região de 3 km de raio em torno da residência (para representar o verde a 30 minutos de caminhada), proporção de espaços verdes públicos em um raio de 3 km, a proporção de verde em um raio de 300 metros (representando o verde em torno da residência), proporção de espaços verdes públicos dentro de um raio 300 metros, distância ao total de áreas verdes e distância aos espaços verdes públicos. Observou-se uma associação inversa entre maiores proporções de espaços verdes e os transtornos de humor/ansiedade e uma associação direta entre as distâncias dos espaços verdes, dentro da região de maior raio (3 km) e os transtornos de humor/ansiedade.

Um estudo transversal, de 2013, realizado em Chicago, indicou uma menor percepção de estresse em indivíduos morando em áreas com maior quantidade de verde de uma maneira geral, enquanto a extensão dos parques estava indiretamente associada ao estresse através do efeito positivo no apoio social (25). Outro estudo transversal, de 2014, conduzido entre estudantes em Barcelona (Espanha), considerou a exposição à área verde no entorno da escola, no entorno da residência e o acesso e tempo de uso de outras áreas como parques e

praias. Observou-se um efeito benéfico do verde entorno da residência e o tempo gasto pelos estudantes utilizando áreas verdes e praias em relação aos indicadores comportamentais (26).

Porém, existem resultados controversos. Um estudo realizado no Canadá, em uma população de estudantes, não achou uma relação consistente entre os espaços públicos, como parques, reservas naturais e lagos, com estados emocionais positivos e sensação de bem-estar (27). Além disso, enquanto evidências sugerem que os efeitos da área residencial na saúde são mais evidentes em pessoas que passam mais tempo em casa, tais como idosos, donas de casa e pessoas com baixa escolaridade (10) e aquelas que são economicamente inativas (28), um estudo ecológico na Inglaterra relatou que, embora de uma maneira geral exista associação dos espaços verdes com uma melhor saúde autorreferida na população, em áreas de baixa renda a associação foi inversa (29). Neste artigo, levantou-se a hipótese de que a qualidade do espaço verde também seja importante nessa relação (29). Lee e Maheswaran (13) na sua revisão, citaram a possibilidade dos espaços verdes ajudarem a diminuir as iniquidades na saúde, mas também ressaltaram a importância de alguns determinantes para seu uso, como: acessibilidade, qualidade e disponibilidade desses espaços. Um estudo realizado na Austrália concluiu que existia uma associação mais forte da qualidade do espaço como a existência de trilhas, água nas adjacências, pássaros, áreas para a prática de esporte e outros atributos do que simplesmente com a quantidade (30).

Em uma revisão sistemática sobre os benefícios para a saúde mental da exposição às áreas verdes e áreas azuis (como lagoas e a orla) Gascon et al. (31) avaliaram diferentes tipos de exposição: a quantidade de verde no entorno (*surrounding greenness*), o acesso às áreas verdes (presença de espaços verdes dentro de uma distância que possa ser percorrida a pé), a qualidade dos espaços verdes e a exposição às áreas azuis (da mesma forma foi avaliada quantidade, acessibilidade e qualidade). As avaliações das evidências de associação foram classificadas em quatro estágios: suficiente, evidência limitada, inadequada e evidência de ausência de associação. A classificação do verde do entorno (*surrounding greenness*) foi considerada limitada, o acesso às áreas verdes foi classificado como inadequado.

## 1.2 Teorias e mecanismos que subjazem a relação

Existem dois possíveis mecanismos que explicam a relação entre maiores quantidades de áreas verdes na vizinhança e os efeitos benéficos na saúde mental. Um direto, através do

contato com a natureza e outro de maneira indireta, pela melhora no ambiente físico do entorno (6,10). Uma possível explicação para o primeiro fenômeno vem de trabalhos experimentais no campo da psicologia ambiental. Nestes estudos postula-se que mesmo a simples visão da natureza ajude a reduzir o estresse (32) e restaurar a fadiga mental (33–36). Baseadas nesses estudos foram formuladas duas teorias: a teoria da restauração da atenção e da redução psicofisiológica do estresse.

#### Teoria de restauração da atenção

Esta teoria postula que o ambiente natural tem a capacidade de restaurar a fadiga mental estimulando a chamada atenção involuntária. A atenção involuntária é evocada por coisas interessantes ou estimulantes no ambiente, é espontânea e não demanda esforço. A atenção direta ou voluntária é aquela que permite um foco seletivo no ambiente e processos mentais refinados, como resolução de problemas e planejamento. Diferente da primeira, a atenção direta está submetida ao controle voluntário, demanda esforço e a capacidade em manter este esforço é limitada, ou seja, a atenção direta é suscetível à fadiga. Sob esta teoria, a natureza é um ambiente que possui uma qualidade denominada fascinação, que ao mesmo tempo em que consegue ativar a atenção involuntária consegue restaurar a atenção direta (33–36).

#### Teoria da redução psicofisiológica do estresse

Esta teoria, proposta por Ulrich (37), basicamente enfatiza a resposta afetiva associada à percepção visual e estética de certos ambientes, ou seja, um ambiente com aspecto agradável evocaria estados emocionais positivos. Para investigar o efeito da natureza na redução do estresse em seu aspecto psicológico, emocional e também em relação à atenção, Ulrich elaborou um experimento com 120 indivíduos que primeiro assistiram a um filme estressante e então foram expostos a imagens e sons com seis cenários diferentes tanto urbanos como naturais. Foram obtidos dados em relação aos estados afetivos e baterias de medidas fisiológicas durante o tempo de recuperação. Os achados fisiológicos e verbais convergiram indicando que a recuperação mais rápida e mais completa aconteceu quando os indivíduos foram expostos a imagens de ambientes mais naturais (38).

Em um artigo de revisão de 2014, Berto (39) relata que a exposição à natureza pode reduzir o impacto de estressores ambientais, proporcionando recuperação emocional e psicológica de ambientes urbanos com excesso de estímulos e também melhorando o desempenho cognitivo reduzido pelo estresse. Porém refere não estar claro ainda se os melhores benefícios vêm de um envolvimento passivo ou ativo com a natureza, assim como

de que forma a restauração do indivíduo varia de acordo com a intensidade de exposição. A autora indica ainda a carência de estudos longitudinais neste campo.

O segundo mecanismo pelo qual as áreas verdes influenciam na saúde mental ocorre de forma indireta pela melhora no ambiente. As áreas verdes têm a capacidade de diminuir poluição do ar, a poluição sonora e o efeito das ilhas de calor na vizinhança assim como fazer com que as pessoas passem mais tempo fora de casa e sejam fisicamente mais ativas (6,40,41).

As árvores têm um efeito direto na regulação da temperatura local através da evapotranspiração (soma do fenômeno da evaporação e da transpiração) e do bloqueio da radiação solar. O calor pode aumentar a irritabilidade, levando a perda de concentração e da eficiência na performance mental o que diminui o sentimento de bem-estar (41).

A poluição sonora já foi associada negativamente à saúde mental em alguns estudos (42,43). Uma pesquisa realizada em Londres ressaltou o efeito negativo para saúde mental, juntamente com a sensação de superlotação no domicílio, sensação de insegurança e a ausência de áreas de lazer (42). Putrik et al. (43), observou que pessoas morando em ambientes com mais segurança, menos barulho de tráfego e maior nível de coesão social possuem mais propensão a ter um bom nível de bem-estar mental.

A vegetação atenua a poluição sonora de forma direta e indireta. O mecanismo de ação direto é através da difração, reflexão e absorção das ondas sonoras pela vegetação (44,45). Observa-se que a existência de vegetação em torno de rodovias, os chamados cinturões verdes são efetivos na atenuação da poluição sonora causada pelo tráfego e que essa capacidade de atenuação depende da densidade, espessura e altura da vegetação (45). O mecanismo indireto atua através da alteração na percepção da poluição sonora (44,46,47). A vegetação altera a expectativa da qualidade acústica do ambiente e conseqüentemente a percepção e avaliação da mesma (47). Um estudo experimental demonstrou que paisagens com vegetação podem mitigar o efeito da poluição sonora (46). Uma revisão sistemática encontrou evidência moderada de que a vegetação possa reduzir a percepção negativa ao barulho do ambiente (44).

Sabe-se hoje que existe uma relação entre o estilo de vida e a saúde mental. Quanto mais escolhas na direção de um estilo de vida saudável, mais satisfação e menos estresse psicológico o indivíduo sofre (48). Um estudo realizado na Austrália encontrou uma associação inversa entre a quantidade de espaços verdes e uma série de distúrbios psicológicos em pessoas acima de 45 anos. Neste caso, a atividade física foi o mediador do efeito (18). Uma revisão em 2013 concluiu que a atividade física tem um efeito considerado moderado na depressão, inclusive com evidências de que pode ser tão efetiva quanto o

tratamento psicológico ou farmacológico, apesar de não ter sido ainda possível precisar qual o melhor tipo de atividade ou a intensidade ideal de exercício (49). Sugere-se que áreas verdes na vizinhança poderiam estimular a atividade física (22,50).

O termo *green exercise* foi adotado em 2003 e descreve o potencial sinérgico de se exercitar ao ar livre enquanto é exposto a natureza (51). Observa-se que a participação em atividades ao ar livre pode alterar a percepção do esforço. A natureza parece ser um elemento que ajuda a alcançar uma intensidade maior no exercício sem a percepção desta mudança. Sendo assim a prática de *green exercise* pode ser potencialmente mais agradável e conseguir mais adesão (50). Song et al. (52) em um estudo experimental realizado em adultos jovens do sexo masculino no Japão, detectaram diferenças fisiológicas e no humor dos participantes após 15 minutos de caminhada em um parque. Entretanto, ainda que os chamados *green exercise* ajudem na saúde, parece que a promoção da socialização e do entretenimento são as motivações mais persuasivas para sua prática (50,53).

Richardson et al (22) concluíram que mais áreas verdes na vizinhança estavam relacionadas a uma melhor condição de saúde cardiovascular e mental, mas que apesar das áreas verdes estarem relacionadas a uma vida mais ativa, o exercício físico não explicava totalmente a relação entre a exposição e o desfecho. Maas et al. (53) investigaram se um dos mecanismos por trás da relação entre áreas verdes e a saúde seria através do contato social e concluíram que o sentimento de solidão estava mais presente em pessoas vivendo em áreas com menos espaços verdes.

Lee e Maheswaran (13), em estudo de revisão sistemática, destacaram o componente social na mediação da relação entre áreas verdes urbanas e a saúde mental. Os espaços verdes abrigam locais que promovem encontros entre os usuários, facilitando o desenvolvimento e manutenção de laços sociais na vizinhança. A presença de vegetação e a formação de laços sociais em áreas urbanas contribuem significativamente para o senso de segurança e adequação nos residentes.

Um estudo realizado em Chicago concluiu que diferentes tipos de espaços verdes levam à redução do estresse por diferentes mecanismos. O índice total de vegetação tem um impacto direto na redução do estresse enquanto os parques atenuam o estresse, através do contato social (25). Da mesma forma, Nutsford et al. (24) em uma cidade na Nova Zelândia, encontraram benefícios para a saúde mental tanto de maiores proporções totais de verde quanto de menores distâncias de áreas verdes aptas a serem utilizadas, como os parques, corroborando os dois mecanismos.

Um estudo quasi-experimental, na Bélgica, comparou duas áreas urbanas com características similares em relação aos fatores econômicos, sociais e demográficos, porém com diferenças em relação ao potencial acesso às áreas verdes. O objetivo desse estudo foi investigar mediadores que poderiam contribuir na relação entre as áreas verdes na vizinhança, a saúde e a sensação de bem estar dos seus residentes. As variáveis dependentes utilizadas foram: percepção da saúde geral, função corporal (queixas somáticas) e nível de bem-estar (percepção de felicidade). Os possíveis mediadores testados foram: atividade física, percepção de estresse, habilidade de concentração, coesão social e satisfação com a vizinhança. A percepção de felicidade foi significativamente maior em áreas mais verdes e essa associação foi mediada pela satisfação com a vizinhança. Análises adicionais demonstraram que a satisfação com a vizinhança foi totalmente explicada pela possibilidade de visão da natureza de dentro de casa (19).

## 2 TRANSTORNOS MENTAIS COMUNS

### 2.1 Caracterização

Em 1992, Goldberg e Huxley (54) utilizaram a expressão transtornos mentais comuns (TMC), desde então, esta expressão vem sendo amplamente utilizada no meio científico (55,56). Ainda assim, outros termos também podem ser encontrados, como morbidade psiquiátrica menor (57) ou transtornos psiquiátricos menores (58).

Os transtornos mentais comuns são caracterizados por agravos mentais menos severos, equivalentes aos transtornos neuróticos tipicamente encontrados na população geral e no atendimento primário de saúde (59). Correspondem a quadros não psicóticos e podem apresentar diversos sintomas, tais como queixas somáticas inespecíficas, irritabilidade, insônia, nervosismo, dores de cabeça, fadiga, esquecimento, dificuldade de concentração assim como sintomas que poderiam se caracterizar como sintomas depressivos, de ansiedade ou somatoformes (60). Na CID-10 eles podem ser classificados entre os “transtornos neuróticos, transtornos relacionados com o stress e transtornos somatoformes” e “transtornos do humor”. Porém, os diagnósticos presentes nas diversas categorias do DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual - 4ª versão) e do CID-10 (Classificação Internacional das Doenças - 10ª revisão) não conseguem classificar muitos pacientes que apresentam sintomas mistos e que podem se enquadrar em mais de uma categoria, não fechando um diagnóstico específico.

O conceito de transtorno mental comum é mais abrangente e engloba tanto os pacientes classificáveis entre quadros depressivos, ansiosos e somatoformes, como aqueles similares, porém inespecíficos. Existem algumas críticas referentes a este conceito, uma delas seria o excesso de classificação psiquiátrica. No entanto, esta classificação torna possível a investigação, por estudos epidemiológicos de uma manifestação de sofrimento extremamente prevalente na comunidade e no atendimento básico de saúde. Sendo assim, o conceito de TMC captura uma expressiva parcela da população, que necessita de cuidados, mas que não preenche uma categoria específica dos manuais diagnósticos (60).

## 2.2 Epidemiologia dos transtornos mentais

Frequentemente, os transtornos mentais têm início numa idade mais precoce do que a maioria das doenças crônicas físicas, ou seja, podem acometer pessoas no auge da sua vida produtiva. Evidências sugerem que os critérios de diagnósticos podem subestimar sua prevalência e que apenas uma minoria, aqueles com quadros mais severos, recebem tratamento (61).

Em relação à carga global de doenças, em 2001, os transtornos mentais e neurológicos eram responsáveis por 12,3% do total de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade no mundo (DALYs, disability-adjusted life years). Projeções indicam que esse número aumentará para 15% em 2020 (62). Entre os transtornos mentais, os transtornos depressivos são os mais comuns e correspondem à quarta das dez principais causas de incapacidade no mundo. Um estudo multicêntrico conduzido pela Organização Mundial de Saúde em 14 países concluiu que os transtornos psiquiátricos são frequentes no atendimento primário de saúde e estão consistentemente associados a algum nível de invalidez (63). Os níveis de incapacidade são maiores entre pacientes com transtornos psiquiátricos (59,63).

Resultados de estudos realizados em diversos lugares do mundo de 1980 a 2013 estimam que a prevalência média dos transtornos mentais comuns em adultos seja de 17,6%, em doze meses e de 29,2% ao longo da vida (64). Pessoas marginalizadas, que sofrem discriminação, desempregadas e vivendo em estado de pobreza estão mais vulneráveis a este problema (65).

A prevalência de transtornos mentais comuns em estudos de base populacional no Brasil variou de 28,5% a 35%. Em Pelotas, região Sul do Brasil, um estudo incluindo 1967 pessoas com idade entre 20 e 69 anos, identificadas em 40 setores censitários da zona urbana da cidade, através do método de amostragem por conglomerados definida em estágios múltiplos, utilizou como instrumento o SRQ-20 (*Self-Reporting Questionnaire*) e encontrou uma prevalência de 28,5 % de TMC (66). Na região Nordeste do país, em áreas urbanas de Feira de Santana (Bahia), um estudo transversal chegou a uma prevalência de 29,9% de TMC. As áreas foram selecionadas por amostragem estratificada por subdistrito e tendo o domicílio como unidade amostral e o instrumento utilizado para a mensuração do TMC foi o SRQ-20 (67). Um estudo transversal conduzido em Olinda que também aplicou o SRQ-20 encontrou uma prevalência de TMC de 35%. Este estudo envolveu 621 pessoas com 15 anos ou mais de idade de uma amostra domiciliar aleatória (68).



Um estudo realizado no município de São Paulo em unidades do Programa de Saúde da Família estimou a prevalência de TMC em 24,95% (IC95%: 22,04-28,10) (56). Porém, em um estudo multicêntrico mais recente, também realizado no atendimento primário em saúde de quatro capitais brasileiras, encontrou uma prevalência bem maior de TMC. Este estudo incluiu Rio de Janeiro, São Paulo, Fortaleza e Porto Alegre e a prevalência de TMC foi estimada em 51,9%, 53,3%, 64,3% e 57,7% respectivamente. Os sintomas predominantes foram de transtornos de ansiedade. Uma das hipóteses levantadas para este achado seria a influência da violência urbana que é uma das principais fontes de mortalidade e morbidade no Brasil atualmente (69). Um estudo realizado em unidades do Programa de Saúde da Família em Petrópolis, no Rio de Janeiro, a prevalência dos transtornos mentais comuns foi de 56% (70).

## **2.3 Fatores de risco/proteção**

### **2.3.1 Fatores não modificáveis**

Diversos estudos, tanto brasileiros como internacionais encontraram uma forte associação entre o sexo feminino e os transtornos mentais comuns (56,57,65,70,71). Independente dos países serem de alta, média ou baixa renda, as mulheres tendem a sofrer mais de transtornos do humor e de ansiedade do que os homens (64). Postula-se que isto ocorra devido a fatores biológicos relacionados a mudanças hormonais que influenciam no humor, como também a fatores sociais, tais como o papel tradicional desempenhado pela mulher na sociedade, assim como a nova posição feminina em relação ao mercado de trabalho na atualidade (62,72). No que diz respeito aos espaços verdes, existem diferenças entre homens e mulheres em relação à ocupação dos espaços públicos como os parques. Estudos realizados na Inglaterra e na Holanda reportam que homens usam mais os parques que mulheres (73,74), e que essa diferença é ainda muito mais expressiva em relação à prática de esportes nestes locais (73).

A influência da idade nos transtornos mentais comuns não apresentou uniformidade entre os estudos. Maragno et al. (56) encontraram uma prevalência maior na faixa entre 45 e 54 anos. Soares et al. (66), em um estudo de base populacional em Pelotas, relataram maior

prevalência nas pessoas acima de 40 anos. Para Rocha et al. (67), houve um aumento linear da prevalência de TMC de acordo com o aumento da faixa etária. Por outro lado em um estudo realizado em uma universidade pública no Rio de Janeiro (55) e outro em unidades do Programa de Saúde da Família em São João Del Rei (Minas Gerais) não houve associação (75).

### 2.3.2 Fatores modificáveis

A associação entre pobreza e transtornos mentais comuns é universal (65). A dificuldade financeira gera estresse e insegurança, fatores psicológicos que podem influenciar na ocorrência de TMC (68). Mas o fator pobreza traz diversas situações em seu bojo que vão variar de acordo com o contexto e a população de estudo. Em países em desenvolvimento, a pobreza ocorre fortemente associada à baixa escolaridade e baixa qualificação profissional, o que limita as oportunidades do indivíduo. (65,68). Em uma pesquisa realizada em Olinda, observou-se associação de TMC com baixa escolaridade, baixa renda, condições de moradia precária e tipo de inserção produtiva no mercado de trabalho (trabalho manual e informal) (68). Segundo alguns autores brasileiros, a escolaridade pode refletir melhor o status socioeconômico do que ocupação e renda, pois a procura de emprego pode produzir resultados inesperados (68). Outros estudos brasileiros indicaram a associação entre baixa escolaridade e transtornos mentais comuns (56,67,69).

Um estudo de base populacional na Bahia observou uma maior prevalência de transtornos mentais comuns em indivíduos que viviam sem companheiro (67). Em unidades de atendimento primário de saúde no município de São Paulo, a prevalência foi maior nos “separados” e “viúvos”, concordando com o estudo anterior (56). Já em um estudo multicêntrico na atenção primária de saúde em quatro capitais brasileiras, não houve associação (69).

Um estudo de base populacional realizado na Alemanha relacionou a saúde mental aos hábitos de vida, encontrando uma associação positiva com alta frequência de atividade física e mental, consumo moderado de álcool e índice de massa corporal dentro do normal até o sobrepeso, assim como uma associação negativa da saúde mental com o hábito do tabagismo, obesidade, peso abaixo do normal e abuso no consumo de álcool. Uma limitação do estudo foi a impossibilidade de exclusão da ocorrência de causalidade reversa (48). De fato, um

estudo de coorte prospectivo realizado na Inglaterra concluiu que os transtornos mentais comuns aumentavam o risco de obesidade no futuro (76). Outro estudo longitudinal encontrou uma possível associação entre a não recuperação de transtornos mentais comuns e o consumo nocivo e frequente de álcool, assim como sua dependência, mas como essa associação não foi estatisticamente significativa, evidencia-se a necessidade de um estudo maior para comprovar ou refutar esta hipótese (77). No Brasil, dois estudos de base populacional encontraram associação entre o hábito de fumar e os transtornos mentais comuns (66,67).

No caso da atividade física, muitos estudos já conseguiram demonstrar seu efeito benéfico em relação à depressão e ansiedade (49,78). A explicação neurobiológica para isso está na mudança das concentrações fisiológicas de monoaminas e níveis de cortisol. A prática de atividade física aumenta a concentração de serotonina e noradrenalina assim como de seus receptores. Além disso, observa-se que o exercício físico pode induzir a neurogênese e a expressão de fatores de crescimento neurais do hipocampo (78). Um estudo em um município no Nordeste brasileiro encontrou uma prevalência menor de TMC em indivíduos que praticavam atividade física no seu tempo de lazer (79). Como já foi descrito anteriormente alguns estudos sugerem que áreas verdes poderiam estimular a prática de exercício físico (22,50).

Diversos estudos apontam para a importância do apoio social tanto como um mediador do estresse como através do impacto positivo direto na saúde mental. Indivíduos com alto nível de apoio social enfrentariam as dificuldades da vida de uma maneira mais positiva e, por exemplo, contornariam a possibilidade de adoecimento frente à perda de um ente querido ou a perda do emprego. Além disso, o apoio social tem um efeito direto na saúde mental, proporcionando apoio material, emocional, afetivo e melhorando o bem-estar (80). Observa-se que os transtornos mentais comuns apresentam uma associação inversa com o aumento na densidade das redes de apoio social. Um estudo em Pernambuco observou uma prevalência de TMC de 30,99% em indivíduos considerados como tendo alto apoio social e 50% entre pessoas com baixo apoio social. (71). Um estudo realizado em unidades de atendimento primário em Petrópolis, também constatou esta associação entre rede social e TMC (81). Os espaços verdes podem influenciar o suporte social na medida em que proporcionam espaços que podem servir como áreas de recreação e atividades coletivas ajudando a reforçar os laços sociais (13,25).

Eventos produtores de estresse desde situações crônicas como problemas financeiros e internação hospitalar até eventos pontuais como assaltos estão associados a uma chance mais elevada de TMC (55). Importante ressaltar que ambientes mais degradados são menos

utilizados pela comunidade e se tornam mais inseguros. As áreas verdes por outro lado podem estimular a ocupação do espaço. Além disso, Kuo & Sullivan (82) em um estudo experimental realizado em Chicago relataram que pessoas que residiam em ambientes com mais áreas verdes no entorno comunicaram menos episódios de agressão e violência doméstica do que aquelas que residiam em habitações com menos quantidade de verde. O estudo indicou que o mediador de efeito seria a redução da fadiga mental, que se mostrou menor em indivíduos morando em áreas com mais verdes.

### 3 JUSTIFICATIVA

O Rio de Janeiro é uma das maiores metrópoles do Brasil. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada da cidade do Rio de Janeiro em 1960 era de 3.307.163 e em 2014 sua estimativa foi de 6.453.682. Seus cidadãos estão expostos a todo tipo de estressores decorrentes do rápido processo de urbanização.

Atualmente, os problemas relacionados à saúde mental estão entre os mais frequentes agravos à saúde (62). As áreas urbanas brasileiras apresentam uma alta prevalência de transtornos mentais comuns. Em estudos de base populacional, a prevalência de TMC tem sido em torno de 30% (66–68) e estão presentes em cerca de 50% dos atendimentos nas unidades primárias de saúde (69,70).

Observa-se que o ambiente físico das cidades influi diretamente na saúde mental de seus habitantes. Tendo em vista a degradação ambiental gerada pelo rápido processo de urbanização, é relevante estudarmos tipos de ambientes que possam amenizar os impactos negativos deste processo na saúde mental da população (3,6,42).

Estudos sugerem benefícios de áreas verdes no ambiente urbano para a saúde mental da população residente (6,10,13,15). O Rio de Janeiro é uma cidade onde a natureza urbana, apesar de ter um papel de destaque, não é igualmente distribuída, sendo um ambiente propício para verificar se essa desigualdade se reflete na saúde.

## **4 OBJETIVO**

### **Objetivo geral**

Avaliar a associação entre áreas verdes no ambiente urbano e ocorrência de transtornos mentais comuns.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Desenho e população de estudo

Foram utilizados dados do estudo Pró-Saúde. O estudo Pró-Saúde é um estudo de coorte prospectivo tipo censo, realizado entre funcionários técnico-administrativos do quadro efetivo de uma universidade pública do estado do Rio de Janeiro. O estudo tem como foco principal a investigação de determinantes sociais da saúde (83).

Tendo em vista que estudos longitudinais de populações “saudáveis” em idade laboral nas grandes metrópoles brasileiras são ainda escassos, a implementação do pró-Saúde de temática multidimensional, buscou ser um polo de atração para docentes e alunos interessados. O estudo teve início em 1999 e abrangeu 4.030 participantes (83).

Populações de funcionários públicos apresentam patamar de escolaridade que permite a utilização de métodos eficientes de coleta de dados (por exemplo, autopreenchimento de questionários), heterogeneidade socioeconômica, e estabilidade do vínculo de trabalho que facilita o seguimento. A população de Pró-Saúde refere-se fundamentalmente àquela parcela da população economicamente ativa com vínculo empregatício regular. Porém, em relação a outros aspectos sociodemográficos, como renda, escolaridade e raça, considera-se que a população de estudo deverá permitir inferências generalizáveis em graus maiores (83).

Para o presente estudo, de delineamento transversal, foram utilizados os dados da terceira onda do Estudo Pró-Saúde. A terceira onda corresponde ao ano de 2006 e contou com 3.604 participantes, destes 75,89% foram elegíveis, referentes a 2.735 moradores do município do Rio de Janeiro. Não foi possível o georreferenciamento de 44 pessoas e 107 não completaram o GHQ, portanto houve um total de perdas de 151 pessoas, permanecendo no estudo 2.584.

Um estudo referente à linha de base do Pró-Saúde, apresentou 2.674 participantes residentes no município do Rio de Janeiro. O município do Rio de Janeiro compreende um total de 160 bairros destes 144 contaram com pelo menos 1 participante e no máximo com 214, apresentando uma média de 17,3 indivíduos por bairro (84). Desta forma, nota-se, que o estudo Pró-Saúde abrange a grande maioria dos bairros do município do Rio de Janeiro.

## 5.2 Variável de desfecho: Transtornos Mentais Comuns

A variável de desfecho (TMC) foi medida através da versão de 12 itens do *General Health Questionnaire* (GHQ-12), instrumento de rastreamento de transtornos mentais não-psicóticos, que incluem sintomas de ansiedade, depressão e somáticos. O instrumento apresenta para cada opção de pergunta, quatro possibilidades de resposta. De acordo com um dos métodos descritos, duas respostas são consideradas positivas e duas negativas para cada pergunta e cada item do questionário é considerado como presente ou ausente (1 ou 0). O ponto de corte é 2/3, ou seja, se o escore total do questionário somar 3 ou mais ele é classificado como caso de TMC (85).

O GHQ foi concebido, originalmente, para identificar casos potenciais de transtornos psiquiátricos em pacientes ambulatoriais da clínica geral e para ser utilizado como instrumento de rastreamento em pesquisas na comunidade. Ele fornece informações do estado mental atual dos pacientes. Goldberg (86) aplicou um questionário de 140 itens a três grupos de pacientes, considerados com transtornos psiquiátricos graves, de gravidade média e sem transtornos psiquiátricos. Através da comparação das respostas destes três grupos ele chegou ao GHQ original, com 60 itens. A versão original do GHQ foi validada em 1970 (87) e a primeira validação do GHQ no Brasil foi realizada por Mari & Williams (88) em 1985 na sua versão mais curta, o GHQ-12. Esta validação foi realizada em três unidades de atenção básica em saúde na cidade de São Paulo, onde se observou uma sensibilidade de 85% e uma especificidade de 79%, tendo o *Clinical Interview Schedule* como padrão ouro. Neste estudo analisou-se também a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) e a área sob a curva foi de 0,87. Mais recentemente, a Organização Mundial de Saúde conduziu um grande estudo em 15 cidades para validar e comparar duas versões do GHQ (12 e 28). Nesse estudo, o padrão ouro foi uma versão para a atenção primária em saúde do *Composite International Diagnostic Instrument*. O GHQ-12 funcionou tão bem quanto o GHQ-28. A sensibilidade e especificidade no Rio de Janeiro foram de 82,0% e 71,8%, respectivamente (89).

O *General Health Questionnaire* (GHQ) é um instrumento muito utilizado em estudos epidemiológicos. Gascon et al. (31), em uma revisão sistemática, recomendaram sua utilização para comparações futuras entre estudos sobre exposição ao verde e saúde mental. O presente estudo compreende uma população com boa escolaridade, portanto diminui o viés de interpretação do instrumento, já que o GHQ é um questionário autopreenchível. Porém, sendo



um instrumento sensível a mudanças recentes no estado psicológico, pode incluir falsos positivos referentes a transtornos de humor transitórios.

### 5.3 Variáveis independentes

#### 5.3.1 Variável de exposição: indicador de exposição aos espaços verdes (NDVI)

Neste trabalho, a definição de espaços verdes se aproxima da definição de *greenness* com o significado de verdor, ou seja, os espaços verdes se referem a qualquer vegetação no espaço construído, desde árvores plantadas nas calçadas canteiros ou praças, jardins públicos ou residenciais, assim como reservas, parques ou áreas de recreação, desde que cobertas por algum tipo de vegetação. A medida de exposição ao verde foi estimada através de um índice denominado Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, (*Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*, em inglês) e calculada para a área entorno da residência de cada participante do estudo.

O NDVI é um índice que mede a densidade de vegetação. Os índices de vegetação derivam de imagem via satélite que medem a luz refletida da superfície da Terra durante a atividade de fotossíntese. A clorofila, pigmento presente na folhagem das plantas, absorve intensamente o vermelho visível, enquanto a estrutura celular da folha reflete o infravermelho próximo. Dessa forma ele indica a densidade e o vigor da vegetação. O valor do NDVI varia entre 1 e -1, valores negativos indicam a presença de água gelo e nuvens, entre -0,1 e 0,1 terreno descoberto e em torno de 0,6 a vegetação verde e densa (90,91).

Neste trabalho, as imagens foram obtidas no arquivo de imagens do satélite 4 e 5 (LandSat 4-5 TM), cujos sensores são capazes de captar 7 faixas espectrais da luz refletida da superfície terrestre. As bandas necessárias para o cálculo do NDVI são as bandas 4 e 3, correspondentes ao infravermelho próximo e ao vermelho visível, respectivamente. Estes satélites possuem sensores com uma resolução espacial de 30 metros, ou seja, cada pixel da imagem representa quadrados de 30 x 30 metros no solo. O NDVI foi validado em estudos epidemiológicos por Rhew et al. (2011) (92). A limitação na utilização do NDVI como indicador de exposição ao verde consiste na dificuldade em coletar imagens do solo quando a atmosfera está coberta por nuvens (93,94). Seu cálculo é realizado da seguinte forma:

$$NDVI = \frac{IVP - VIS}{IVP + VIS} \quad (1)$$

Onde:

IVP: se refere ao valor de refletância do espectro infravermelho próximo

VIS: se refere ao valor de refletância do espectro vermelho visível.

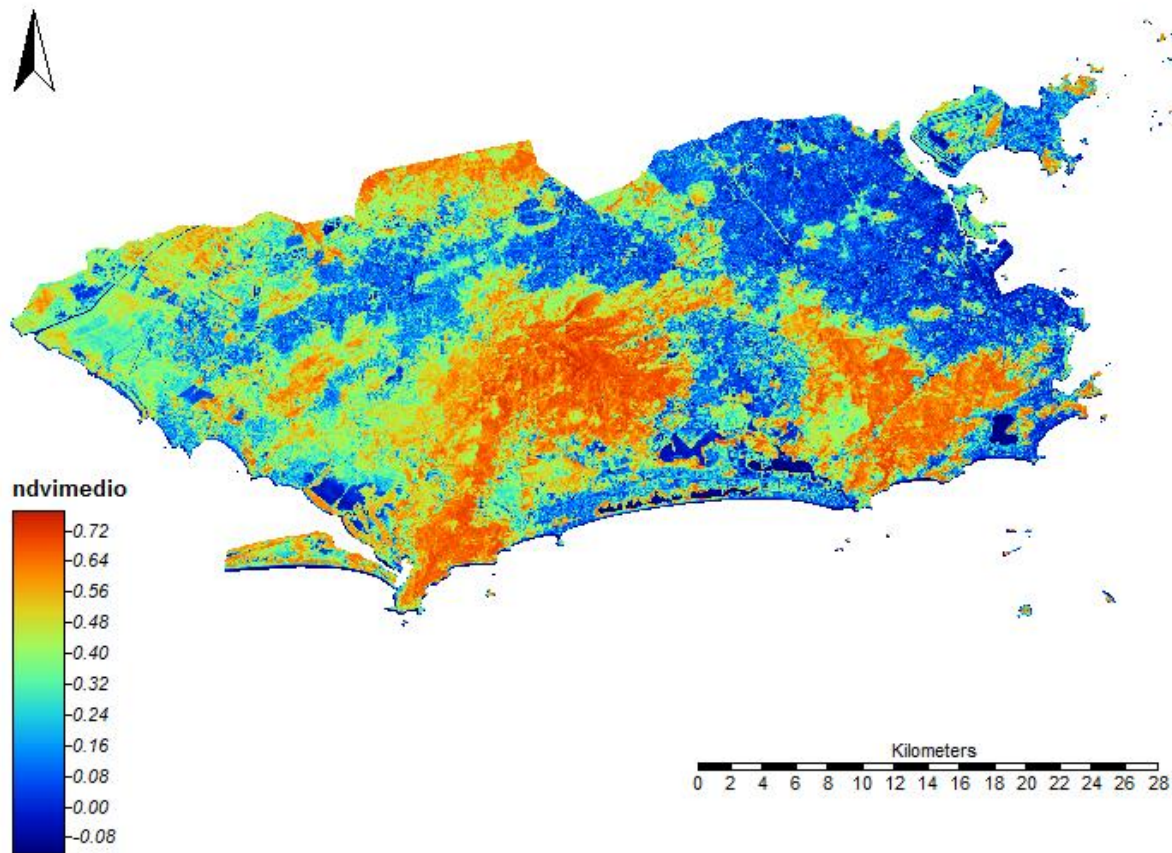
Para obter o NDVI foram coletadas imagens de sensoriamento remoto, disponibilizadas gratuitamente na internet no site do United States Geological Survey. Todo o geoprocessamento das imagens foi realizado com os programas de código aberto SAGA GIS e Quantum GIS.

No ano de 2006 estavam disponíveis três imagens que apresentavam um máximo 10% de cobertura por nuvens, correspondentes ao mês de fevereiro, agosto e dezembro. Foi estimada a média de NDVI do ano de 2006 utilizando o NDVI destes três meses. A figura 1 mostra a distribuição do NDVI do ano de 2006 no município do Rio de Janeiro.

Os endereços dos participantes do estudo Pró-Saúde foram georreferenciados, ou seja, a cada endereço foi atribuído um conjunto de coordenadas geográficas permitindo sua determinação precisa na superfície terrestre. Através do programa Quantum GIS, as coordenadas geográficas foram transformadas em um mapa de pontos (cada ponto correspondendo ao endereço dos participantes do estudo) com o sistema de projeção UTM/SAD69 zona 23S. Em torno de cada ponto foram criadas áreas circulares de raios variados denominados “buffers”. A análise de sensibilidade foi feita para “buffers” de 100, 200, 300, 400, 500, 1000 e 1500 metros de raio. Utilizando o SAGA GIS, dentro de cada “buffer”, foram calculados o NDVI médio e seus quartis e o NDVI máximo e seus quartis. O NDVI médio representa a soma do NDVI total em cada pixel dividido pelo total de pixel dentro do “buffer”. O NDVI máximo representa o valor NDVI mais alto encontrado no “buffer”.

Os índices de vegetação usam imagens de satélite e, portanto, em teoria, podem incluir todo o planeta, porém regiões que apresentam muita formação de nuvens podem apresentar dados limitados em alguns períodos. Os dados são coletados através de metodologias uniformes. Portanto estudos utilizando o NDVI são sempre comparáveis, porém o NDVI não consegue avaliar algumas qualidades dos espaços verdes como: acessibilidade, extensão e estética.

Figura 1 – Mapa do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada do município do Rio de Janeiro em 2006



Legenda: A autora (2016)

### 5.3.2 Covariáveis: demográficas, socioeconômicas e de ajuste para “áreas azuis”

Foram utilizadas as seguintes covariáveis demográficas e socioeconômicas: idade, sexo, número de dependentes, renda líquida e escolaridade. A idade foi categorizada em cinco intervalos de dez anos, sendo a idade mínima 25 e a máxima 75 anos. A renda líquida foi dividida em nove categorias: 1 (até 500 reais), 2 (entre 501 e 1000 reais), 3 (entre 1001 e 1500 reais), 4 (entre 1501 e 2000 reais), 5 (entre 2001 e 2500 reais), 6 (entre 2501 e 3000 reais), 7 (entre 3001 e 4000 reais), 8 (entre 4001 e 5000 reais) e 9 (acima de 5000 reais). Como esta variável não é o valor exato que o indivíduo recebe e não está categorizada em intervalos iguais, optou-se por incluir no modelo o número de dependentes em vez de construir a variável renda per capita. A variável instrução, que expressa o nível de escolaridade, foi dividida primeiramente em sete categorias: 1 (primeiro grau incompleto), 2 (primeiro grau

completo), 3 (segundo grau incompleto), 4 (segundo grau completo), 5 (universitário incompleto), 6 (universitário completo), 7 (pós-graduação). Posteriormente, para reduzir a perda nos graus de liberdade, esta variável foi recodificada em cinco categorias, juntando a categoria 2 com a 3 e a 4 com a 5.

Para avaliar a prática de atividade física utilizou-se uma variável dicotômica refletindo a resposta à seguinte pergunta: nas últimas duas semanas, você praticou alguma atividade física para melhorar sua saúde, condição física ou com objetivo estético ou de lazer? A resposta foi dividida em 1 (sim) e 2 (não).

As “áreas azuis” são consideradas regiões de massas de água como lagos, rios e mar. Essas regiões assim como as áreas verdes conectam o homem a natureza nas cidades e podem ser utilizadas como áreas recreativas. Como o Rio de Janeiro é uma cidade costeira e possui um vasto litoral, assim como algumas lagoas, foi necessário criar uma forma de integrar os efeitos das “áreas azuis” no modelo. Para isso foram criadas três variáveis: a distância entre a residência do participante e a área azul mais próxima, a distância entre a residência do participante e a orla e uma variável dicotômica (0,1) que representava se havia intersecção ou não dos “buffers” com áreas azuis.

#### **5.4 Análises estatísticas**

As análises estatísticas foram executadas no software R. Foi utilizado um modelo de regressão logística para avaliar a associação entre a os níveis de NDVI e a ocorrência de transtornos mentais comuns. A variável foi considerada para o modelo multivariado quando o p-valor foi menor que 0,20 na análise bivariada, porém só permaneceu no modelo final multivariado quando o p-valor foi menor que 0,05. A fim de evitar colinearidade, correlações entre as covariáveis foram testadas através do coeficiente de correlação de Spearman.

## 6 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo tem como população de estudo o estudo Pró-Saúde, estudo de caráter longitudinal já aprovado desde 1999 quando começou. Para este trabalho não houve necessidade de coleta de novos dados, usando somente dados já coletados em 2006 para a construção de uma nova variável. Trabalhos científicos que venham a ser produzidos não divulgarão em hipótese alguma qualquer informação como nome ou endereço residencial que venha a levar a identificação dos participantes, limitando-se a divulgação de medidas de associação entre às variáveis de exposição e covariáveis com a variável de desfecho.

## 7 RESULTADOS

Em relação às características socioeconômicas e demográficas, observou-se que 58,91% da amostra eram de mulheres e 41,09% de homens, em sua maioria com idades entre 35 e 55 anos (78,55%). Apenas 18 pessoas relataram não ter dependentes sendo que a maioria (71,4%) possuía de 2 a 4 dependentes. O nível educacional foi bastante alto, a grande maioria possuía no mínimo o segundo grau completo (86,2%), sendo que 52,8% graduados e 25,7% pós-graduados. A renda líquida na época de coleta dos dados (ano de 2006) variou de 7,8% que recebiam até 1000 reais, 16,1% mais de 5000 reais e a maioria restante, que se encontrava entre esses dois valores. Observou-se que 44% relataram ter praticado atividade física de lazer nas últimas duas semanas. As características de interesse da população de estudo estão dispostas na Tabela 1.

O transtorno mental comum, medido pelo escore do GHQ e classificado pelo ponto de corte de 2/3, foi observado em 920 pessoas (35,60%). Observa-se na Tabela 1 que as mulheres apresentaram percentualmente mais TMC do que os homens, assim como, pessoas com um padrão mais baixo de renda, com um maior número de dependentes e que não praticaram atividade física. Em relação à idade, observa-se um maior percentual de TMC na faixa etária dos grupos que representam os extremos da população, de 25 a 35 anos e de 65 a 75 anos. A variável escolaridade não demonstrou ter um padrão definido.

Tabela 1 – Porcentagem de ocorrência de transtornos mentais comuns nas variáveis de interesse da população do pró-Saúde

Variáveis	População N = 2.584	TMC (%)	
		Sim %	Não %
<b>SEXO</b>			
masculino	1.062	30,23	69,77
feminino	1.522	39,36	60,64
<b>FAIXA ETÁRIA</b>			
> 24,9 a 35	184	44,02	55,98
> 35 a 45	936	34,83	65,17
> 45 a 55	1.094	36,20	63,8
> 55 a 65	319	29,78	70,22
> 65 a 75	50	42,00	58,00

(continua)

Tabela 1 – Porcentagem de ocorrência de transtornos mentais comuns nas variáveis de interesse da população do pró-Saúde

Variáveis	População N = 2.584	TMC (%)	
		Sim %	Não %
<b>Escolaridade</b>			
1º grau incompleto	107	41,12	58,88
1º grau completo	95	26,32	73,68
2º grau incompleto	146	41,78	58,22
2º grau completo	577	37,61	62,39
3º grau incompleto	287	38,68	61,32
3º grau completo	701	32,81	67,19
Pós-graduação	664	34,49	65,51
<b>Renda líquida</b>			
até 500 reais	52	57,69	42,31
entre 501 e 1000	150	42,67	57,33
entre 1001 e 1500	301	49,17	50,83
entre 1501 e 2000	373	36,73	63,27
entre 2001 e 2500	321	36,14	63,86
entre 2501 e 3000	366	34,97	65,03
entre 3001 e 4000	345	31,01	68,99
entre 4001 e 5000	249	30,12	69,88
mais de 5000	416	26,20	73,80
<b>Nº de dependentes</b>			
0	18	16,67	83,33
1	285	30,53	69,47
2	549	32,06	67,94
3	692	36,42	63,58
4	604	34,77	65,23
5	273	42,49	57,51
6	91	46,15	53,85
> = 7	54	51,85	48,15
<b>Prática de atividade física</b>			
não	1.453	42,60	57,40
sim	1.128	26,60	73,40

Legenda: transtornos mentais comuns (TMC)

A autora (2016)

Em relação a variável de exposição às áreas verdes (NDVI), as Tabelas 2A e 2B

(conclusão)

dispõem sobre a sua distribuição, apresentando os valores de NDVI nos diferentes “buffers”. A Tabela 2A mostra a distribuição do NDVI médio e seus respectivos quartis nos “buffers” com raio de 100, 200, 300, 400, 500, 1000 e 1500 metros.

Tabela 2 – Distribuição dos valores do NDVI médio nos diferentes “buffers”

<b>Buffer (metros)</b>	<b>NDVI</b>				
	<b>Min</b>	<b>1°Q</b>	<b>2°Q</b>	<b>3°Q</b>	<b>Max</b>
<b>100</b>	-0,050	0,046	0,081	0,132	0,568
<b>200</b>	-0,061	0,057	0,090	0,144	0,609
<b>300</b>	-0,070	0,063	0,094	0,153	0,607
<b>400</b>	-0,062	0,067	0,010	0,162	0,612
<b>500</b>	-0,059	0,070	0,106	0,168	0,617
<b>1000</b>	-0,081	0,079	0,123	0,191	0,600
<b>1500</b>	-0,097	0,093	0,136	0,201	0,585

Legenda: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI); distribuição dos valores do NDVI médio- valor mínimo (Min), primeiro quartil (1°Q), segundo quartil (2°Q), terceiro quartil (3°Q) e valor máximo (Max).

A autora (2016)

Da mesma forma a Tabela 2B mostra a distribuição do NDVI máximo e seus respectivos quartis nos “buffers” com raios de 100, 200, 300, 400, 500, 1000 e 1500 metros.

Observa-se que o NDVI médio apresentou valores baixos, inclusive com todos os valores mínimos na faixa negativa do NDVI (Tabela 2A). Nota-se, também, concentração de valores baixos do NDVI médio nos três primeiros quartis, enquanto o último quartil apresentou uma alta dispersão de valores. O NDVI máximo (Tabela 2B) apresentou todos os valores na faixa positiva e nos “buffers” maiores (1000 e 1500 metros) mesmo os valores mínimos são valores que indicam presença de vegetação.

Tabela 3 – Distribuição dos valores do NDVI máximo nos diferentes “buffers”

<b>Buffer (metros)</b>	<b>NDVI</b>				
	<b>Min</b>	<b>1°Q</b>	<b>2°Q</b>	<b>3°Q</b>	<b>Max</b>
<b>100</b>	-0,015	0,139	0,202	0,307	0,680
<b>200</b>	0,034	0,218	0,315	0,428	0,699

(continua)



Tabela 3 – Distribuição dos valores do NDVI máximo nos diferentes “buffers”

<b>Buffer (metros)</b>	<b>NDVI</b>				
	<b>Min</b>	<b>1ºQ</b>	<b>2ºQ</b>	<b>3ºQ</b>	<b>Max</b>
<b>300</b>	0,056	0,295	0,391	0,492	0,710
<b>400</b>	0,124	0,362	0,458	0,536	0,714
<b>500</b>	0,124	0,392	0,490	0,566	0,714
<b>1000</b>	0,266	0,510	0,579	0,637	0,722
<b>1500</b>	0,347	0,565	0,609	0,670	0,737

Legenda: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI); distribuição dos valores do NDVI máximo- valor mínimo (Min), primeiro quartil (1ºQ), segundo quartil (2ºQ), terceiro quartil (3ºQ) e valor máximo (Max).

A autora (2016)

O modelo de regressão logístico foi construído testando as variáveis de interesse descritas na Tabela 1. Observou-se que uma das variáveis de correção para áreas azuis apresentou significância estatística (p-valor menor que 0,05) no modelo final. Esta variável de correção mede a distância da residência do participante ao mar. O valor de beta foi negativo demonstrando uma associação inversa entre esta distância e a ocorrência de transtornos mentais comuns.

Como foi mencionado anteriormente na seção de métodos, a variável escolaridade teve suas categorias reduzidas de sete para cinco no modelo final, pois apenas a última categoria (composta por pessoas pós-graduadas) apresentou significância estatística. Sendo assim, para reduzir a perda dos graus de liberdade optou-se por juntar as categorias primeiro grau completo e segundo incompleto assim como o segundo grau completo e terceiro incompleto e formar uma variável com cinco categorias. No apêndice A, que mostra a construção do modelo final, podemos observar a variável escolaridade 1 e 2. A variável escolaridade 2 foi a que permaneceu no modelo final. Desta forma, as covariáveis do modelo de regressão logística final foram: sexo, faixa etária, renda líquida, número de dependentes, escolaridade, prática de atividade física e uma variável de ajuste para áreas azuis (distância do mar).

Observa-se na Tabela 3A que a variável NDVI médio no modelo final não apresentou associação estatística significativa assim como sua divisão em quartis. Em relação ao NDVI máximo (Tabela 3B), nota-se associação inversa estatisticamente significativa dentro do

(conclusão)

“buffer” de 1500 metros, seus quartis apesar de apresentarem associação na mesma direção não demonstraram significância estatística. Observa-se também associação significativa do NDVI máximo dividido em quartis: no segundo quartil no “buffer” de 200 metros e no terceiro quartil no “buffer” de 1000 metros. Todas demonstrando associação inversa entre o NDVI e a presença de TMC.

Tabela 4 - Resultados da associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI médio) e a ocorrência de TMC nos diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI médio  OR (IC 95%)	NDVI médio em quartis		
		2ºQ OR (IC 95%)	3ºQ OR (IC 95%)	4ºQ OR (IC 95%)
<b>100</b>	1,311 (0,431- 3,987)	0,998 (0,782 - 1,272)	1,068 (0,838 - 1,362)	1,112 (0,872 - 1,418)
<b>200</b>	1,024 (0,339 - 3,098)	1,047 (0,824 - 1,330)	0,980 (0,768 - 1,251)	1,024 (0,802 - 1,306)
<b>300</b>	0,926 (0,309 - 2,773)	0,911 (0,717 - 1,158)	0,846 (0,662 - 1,081)	1,026 (0,805 - 1,307)
<b>400</b>	0,901 (0,306 - 2,66)	0,763 (0,675 - 1,089)	0,806 (0,630 - 1,030)	0,964 (0,757 - 1,227)
<b>500</b>	0,911 (0,312 - 2,659)	0,864 (0,680 - 1,098)	0,849 (0,666 - 1,083)	0,924 (0,725 - 1,178)
<b>1000</b>	1,081 (0,374 - 3,122)	0,883 (0,694 - 1,125)	0,987 (0,774 - 1,257)	0,984 (0,769 - 1,259)
<b>1500</b>	1,280 (0,437- 3,747)	0,90 (0,708 - 1,144)	0,881 (0,687 - 1,130)	0,963 (0,749 - 1,239)

Legenda: transtorno mental comum (TMC); Normalized Difference Vegetation Index (NDVI); modelo ajustado por: sexo, faixa etária, nível de escolaridade, renda líquida, número de dependentes, prática de atividade física e variável de ajuste para áreas azuis ; os resultados que apresentaram p-valor significativo encontram-se em negrito  
A autora (2016)

Tabela 5 - Resultados da associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI máximo) e a ocorrência de TMC nos diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI máximo	NDVI máximo em quartis		
		2ºQ	3ºQ	4ºQ
	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
<b>100</b>	1,226 (0,624 - 2,408)	1,069 (0,842 - 1,359)	0,939 (0,738 - 1,197)	1,119 (0,879 - 1,425)
<b>200</b>	1,142 (0,617 - 2,113)	<b>0,780</b> <b>(0,611- 0,996)</b>	1,051 (0,829 - 1,333)	0,948 (0,745 - 1,206)
<b>300</b>	1,009 (0,534 - 1,909)	0,867 (0,682 - 1,104)	1,100 (0,867- 1,397)	0,994 (0,782 - 1,262)
<b>400</b>	0,692 (0,350 - 1,390)	0,882 (0,695 - 1,119)	1,009 (0,794 - 1,281)	0,806 (0,632 - 1,028)
<b>500</b>	0,825 (0,392 - 1,734)	1,022 (0,806 - 1,298)	1,004 (0,790 - 1,277)	1,004 (0,788 - 1,280)
<b>1000</b>	0,589 (0,218 - 1,587)	0,829 (0,653 - 1,052)	<b>0,779</b> <b>(0,613 - 0,989)</b>	0,838 (0,657 - 1,070)
<b>1500</b>	<b>0,264</b> <b>(0,075 - 0,934)</b>	0,890 (0,702 - 1,128)	0,838 (0,660 - 1,064)	0,826 (0,647 - 1,055)

Legenda: transtorno mental comum (TMC); Normalized Difference Vegetation Index (NDVI); modelo ajustado por: sexo, faixa etária, nível de escolaridade, renda líquida, número de dependentes, prática de atividade física e variável de ajuste para áreas azuis ; os resultados que apresentaram p-valor significativo encontram-se em negrito  
A autora (2016)

## 8 DISCUSSÃO

### 8.1 Os resultados em comparação a estudos anteriores

No que se refere a variável de exposição ao verde utilizada no presente estudo os resultados vão ao encontro de estudos anteriores sugerindo que a exposição ao verde do entorno traz benefícios à saúde mental. Gascon et al. (31), em uma revisão sistemática concluíram que estudos independentes de boa qualidade relatam evidências de associação entre a quantidade de verde no entorno (*surrounding greenness*) e um melhor estado de saúde mental.

O NDVI tem sido um indicador frequentemente utilizado nos estudos sobre o verde no entorno. Amoly et al. (26), em um estudo realizado com estudantes em Barcelona (Espanha), encontraram associação negativa entre a exposição ao verde no entorno do domicílio, medido pelo NDVI e a ocorrência de sintomas de transtornos de comportamento em crianças. Triguero-Mas et al. (95), em um estudo abrangendo toda a região da Catalunha (Espanha), encontraram associação entre o verde no entorno do domicílio e vários indicadores de saúde mental incluindo o GHQ. Um estudo em Chicago (EUA) encontrou associação inversa entre o NDVI médio e a percepção do estresse, porém o estudo evidenciou que a extensão dos parques apresentava mais efeito na saúde mental do que o total de verde na vizinhança (25). Beyer et al. (16), em um estudo em Wisconsin (EUA), encontraram associação negativa entre o NDVI e sintomas de depressão e ansiedade (16).

Observa-se que tanto no presente estudo quanto em estudos anteriores a associação esteve presente em “buffers” compreendendo regiões menores e também naqueles abrangendo áreas maiores. O modelo de regressão logístico apresentou associação do NDVI máximo em três diferentes “buffers”: no segundo quartil do “buffer” de 200 metros, terceiro quartil no “buffer” de 1000 metros e no de 1500 metros. Amoly et al (32) encontraram associação do NDVI em “buffers” de 250 e 500 metros, Triguero-Mas et al. (95), utilizaram um “buffer” de 300 metros, enquanto Fan et al. (25) e Beyer et al. (16) utilizaram áreas maiores, utilizando um “buffer” de cerca de 900 metros (0,5 milha) e o setor censitário, respectivamente.

Nota-se que a variável que conseguiu expressar a associação entre a exposição ao verde e a saúde mental foi o NDVI máximo, enquanto que a maioria dos estudos anteriores relatou esta associação utilizando o NDVI médio (25,26,95). Observando a distribuição do

NDVI médio na tabela 2A, notamos que houve uma concentração de valores baixos nos três primeiros quartis. Isto ocorre porque o NDVI médio tem o valor que é de fato relacionado à vegetação dissolvido por asfalto e prédios. Nota-se que o último quartil apresentou uma dispersão elevada e provavelmente compreende regiões com características muito diferentes entre si. Por outro lado, considerando que um pixel corresponde a um quadrado de 30 x 30 metros no solo, a variável NDVI máximo pode indicar áreas relacionadas somente à presença de vegetação. É o que mostra a tabela 2B, onde os valores do NDVI máximo dividido em quartis apresentaram uma distribuição mais regular, sendo mais elevados que o NDVI médio, representando valores associados de fato a presença de vegetação. Vale ressaltar que no caso do “buffer” de 1500 metros o primeiro quartil já incluiu valores bastante elevados, podendo ser esse o motivo da perda de sua significância estatística quando dividido em quartis.

Observa-se que os valores de NDVI máximo associados à menor ocorrência de TMC estavam entre 0,218 a 0,315 e entre 0,579 e 0,637. Um estudo para avaliação da cobertura vegetal e a melhoria do ecossistema urbano foi realizado em três distritos administrativos da cidade de Belém do Pará. Neste estudo o autor classificou o NDVI da seguinte forma: menor ou igual a 0,000 corresponde à água e nenhuma vegetação; entre 0,000 e 0,150, nenhuma vegetação; maior ou igual a 0,150 e menor que 0,300, vegetação esparsa; maior ou igual a 0,300 e menor que 0,450, vegetação moderada; maior ou igual a 0,450 e menor que 0,600 considera-se vegetação densa e maior ou igual a 0,600 corresponde à vegetação muito densa (96). Aplicando os resultados a esta classificação observamos que mesmo os valores mais baixos de NDVI máximo, no caso de 0,218 a 0,315, já estão relacionados ao verde e os valores entre 0,579 e 0,637 estão entre vegetação densa e muito densa.

O NDVI máximo descreve a região de maior densidade de folhas dentro da região. As árvores são pequenos pedaços de natureza que abrigam o que resta da biodiversidade no ambiente urbano, como os pássaros, por exemplo. Elas são capazes de criar um ambiente mais agradável e cativante. Um estudo na Inglaterra comparou pessoas de mesmo nível socioeconômico que moravam em residências sem árvores no entorno e pessoas que residiam em ambientes com árvores. As pessoas que moravam em áreas mais arborizadas se sentiam mais relaxadas e relatavam pensar mais claramente do que aquelas que moravam em lugares menos arborizados. O autor postulou que a sensação de relaxamento estaria associada à teoria da redução psicofisiológica do estresse enquanto a melhora na capacidade de raciocínio à teoria da restauração da atenção (97).

Embora, no caso dos buffers maiores (1000 e 1500 metros), não se possa dizer que a região de maior NDVI (NDVI máximo), esteja ao lado da residência, é possível que ter um

ambiente mais agradável e arborizado na vizinhança já possa surtir o efeito esperado através da utilização deste ambiente no dia a dia. O resultado do presente estudo pode refletir a via direta e indireta de interação entre a natureza e as pessoas.

A via direta está apoiada nas teorias da redução psicofisiológica do estresse e da restauração da atenção. O estresse já foi reconhecido como um dos grandes causadores de transtornos mentais comuns. Inúmeros eventos da vida produtores de estresse estão associados positivamente à ocorrência de transtornos mentais comuns (55). O estresse e a fadiga mental são constructos diferentes, mas que podem estar relacionados. A fadiga mental gerada pelo esgotamento da atenção direta pode levar a sensação de incompetência e irritabilidade devido à incapacidade do indivíduo em cumprir suas tarefas (34,35). Ela pode não ser a consequência de um evento estressante (35). Porém, na medida em que a fadiga mental atrapalha a vida do indivíduo, deixando ele menos apto às tarefas cotidianas e mais irritado e agressivo, pode acabar por favorecer situações estressantes criando um ambiente mais hostil no trabalho (35) e em casa (35,82). Portanto, faz sentido que ambientes que ajudem na redução psicofisiológica do estresse e na restauração da atenção, como ambientes mais arborizados, estejam negativamente associados à ocorrência de transtornos mentais comuns.

O Rio de Janeiro é uma cidade quente e ensolarada na maior parte do ano. Um estudo sobre o fenômeno das ilhas de calor na região metropolitana do Rio de Janeiro construiu mapas temais da temperatura de superfície continental representando as décadas de 1980, 1990 e 2000 e demonstrou um aumento (98). Na última década a temperatura de superfície chegou a mais de 60 °C em diversos locais do município do Rio de Janeiro (98). Sendo assim, o controle da temperatura através do bloqueio dos raios solares e criação de áreas de sombra e frescas é extremamente importante para o fluxo de pessoas na cidade o que, provavelmente, tem implicações na via indireta de associação entre espaços verdes e TMC, facilitando a ocupação do espaço público. Além disso, o calor já foi associado a dificuldades de atenção (41) podendo estar relacionado à fadiga mental.

Um estudo na atenção primária em Petrópolis concluiu que a maioria dos transtornos mentais comuns estava classificados entre os transtornos depressivos e ansiosos (70). Beyer et al. (16), relatou associação negativa entre o NDVI e sintomas de depressão e ansiedade, enquanto a porcentagem de superfície coberta por árvores foi associada negativamente a sintomas de estresse e depressão. Consoante com esses trabalhos os resultados do presente estudo sugerem que existe uma associação negativa entre a exposição às áreas verdes e a ocorrência de transtornos mentais comuns.

Em relação a variável de correção para áreas azuis, nota-se que o resultado foi diferente do esperado, ou seja, quanto mais distante do mar maior a ocorrência de TMC. Pensando no relevo da cidade do Rio de Janeiro, observa-se que uma área densamente povoada, situa-se entre o litoral e os maciços da Tijuca e da Pedra Branca. Nestes maciços encontram-se as maiores massas verdes da cidade do Rio de Janeiro, como é o caso da Floresta da Tijuca (99–101). Deste modo, para pessoas que moram entre estes maciços e a costa, quanto mais longe do mar, mais perto de áreas com grande concentração de verde. Como nenhuma outra variável de ajuste para áreas azuis apresentou significância estatística, é possível que este resultado na verdade expresse a proximidade destas grandes áreas verdes, sendo necessária a confirmação desta hipótese em estudos futuros.

## 8.2 Limitações do estudo

Algumas das limitações do estudo são referentes ao instrumento aplicado para aferição dos transtornos mentais comuns (GHQ-12) e do método de quantificação de exposição ao verde (NDVI). Tais limitações já foram detalhadas na seção de métodos. Porém, o fato de serem métodos já bem estabelecidos e padronizados faz com que a possibilidade de comparação entre estudos seja uma vantagem que supere as limitações, dentro do que se propõe o estudo. que é identificar se há associação entre a simples exposição ao verde total da vizinhança no local da residência e a ocorrência de TMC.

Outras limitações estão relacionadas ao desenho do estudo. Os estudos transversais não estimam por quanto tempo atuou o fator de exposição, que neste caso se refere ao tempo de exposição às áreas verdes de cada indivíduo. Na hipótese do indivíduo ter se mudado recentemente para uma área mais verdes é possível que o efeito benéfico para a saúde mental ainda não tenha acontecido. Da mesma forma, se ele tiver se mudado recentemente para uma região com menos vegetação no entorno, a ausência do efeito benéfico pode ainda não ter se manifestado.

Importante registrar o fato de que a maioria dos participantes do estudo é composta por pessoas ativas profissionalmente, sendo assim, o tempo de exposição às áreas verdes no entorno do domicílio fica limitado a momentos antes e depois do trabalho nos dias comerciais e aos finais de semana e feriados. Além disso, o Rio de Janeiro é uma grande metrópole que

apresenta um trânsito intenso. Grande parte da população economicamente ativa gasta muito tempo se deslocando de casa ao trabalho e vice-versa, o que torna o tempo de exposição às áreas verdes no entorno do domicílio ainda mais restrito. É possível que o efeito da exposição às áreas verdes no entorno do domicílio seja ainda maior em uma população que passe mais tempo em casa como aposentados, desempregados ou pessoas que trabalham dentro de casa.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com algumas limitações, o presente estudo conseguiu demonstrar associação inversa entre a presença de áreas verdes no entorno do domicílio e a ocorrência de transtornos mentais comuns. Segundo a revisão bibliográfica e até onde se tem conhecimento, este trabalho vem contribuir sendo o primeiro estudo sobre áreas verdes e saúde mental no município do Rio de Janeiro. O objetivo foi identificar se existe associação entre a exposição ao verde total da vizinhança no local da residência e a ocorrência de TMC, sem entrar no mérito do tipo de uso que o indivíduo faz das áreas verdes ou seu estilo de vida, pois o modelo foi ajustado por atividade física. Como foi considerado acima, a maioria da população de estudo é economicamente ativa. Possivelmente, outros segmentos populacionais, com mais tempo de exposição diário ao verde no entorno do domicílio podem apresentar uma associação mais forte.

## REFERÊNCIAS

1. United Nations Human Settlements Programme. State of the world's cities report 2006/2007. sterling; 2007.
2. Kamp I Van, Leidelmeijer K, Marsman G. Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landsc Urban Plan.* 2003;65:5–18.
3. Miles R, Coutts C, Mohamadi A. Neighborhood urban form, social environment, and depression. *J Urban Heal.* 2012;89(1):1–18.
4. Takano T, Nakamura K, Watanabe M. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *J Epidemiol Community Health.* 2002;56(12):913–8.
5. Vlahov D, Galea S. Urbanization, urbanicity, and health. *J Urban Health.* 2002;79(4 Suppl 1):S1–12.
6. Tzoulas K, Korpela K, Venn S, Yli-Pelkonen V, Kaźmierczak A, Niemela J, et al. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Landsc Urban Plan.* 2007;81(3):167–78.
7. Spray A. *Walsall Green Space Strategy 2012 – 2017.* Worcestershire; 2012.
8. Bilgili B, Gökyer E. Urban Green Space System Planning. *Landsc Plan [Internet].* 2012; Available from: [http://cdn.intechopen.com/pdfs/37556/InTech-Urban\\_green\\_space\\_system\\_planning.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/37556/InTech-Urban_green_space_system_planning.pdf)
9. Parques e áreas verdes [Internet]. Ministério do Meio Ambiente. [cited 2015 Aug 6]. Available from: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes>
10. De Vries S, Verheij RA, Groenewegen PP, Spreeuwenberg P. Natural environments - Healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environ Plan A.* 2003;35(10):1717–31.
11. Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health.* 2006;60(7):587–92.
12. Van den Berg AE, Maas J, Verheij R a., Groenewegen PP. Green space as a buffer between stressful life events and health. *Soc Sci Med [Internet].* Elsevier Ltd; 2010;70(8):1203–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.01.002>
13. Lee ACK, Maheswaran R. The health benefits of urban green spaces: A review of the evidence. *J Public Health (Bangkok).* 2011;33(2):212–22.

14. Nardo F Di, Saulle R, Torre G La. Green areas and health outcomes: a systematic review of the scientific literature. *Ital J Public Health* [Internet]. 2012;7(4). Available from: <http://ijphjournal.it/article/view/5699>
15. Alcock I, White MP, Wheeler BW, Fleming LE, Depledge MH. Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environ Sci Technol*. 2014;48(2):1247–55.
16. Beyer KMM, Kaltenbach A, Szabo A, Bogar S, Javier Nieto F, Malecki KM. Exposure to neighborhood green space and mental health: Evidence from the survey of the health of wisconsin. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(3):3453–72.
17. Roe JJ, Ward Thompson C, Aspinall PA, Brewer MJ, Duff EI, Miller D, et al. Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(9):4086–103.
18. Astell-Burt T, Feng X, Kolt GS. Mental health benefits of neighbourhood green space are stronger among physically active adults in middle-to-older age: Evidence from 260,061 Australians. *Prev Med (Baltim)*. 2013;57(5):601–6.
19. Van Herzele A, de Vries S. Linking green space to health: A comparative study of two urban neighbourhoods in Ghent, Belgium. *Popul Environ*. 2012;34(2):171–93.
20. Sturm R, Cohen D. Proximity to Urban Parks and Mental Health. *J Ment Heal Policy Econ*. 2012;29(6):997–1003.
21. Reklaitiene R, Grazuleviciene R, Dedele a., Virviciute D, Vensloviene J, Tamosiunas a., et al. The relationship of green space, depressive symptoms and perceived general health in urban population. *Scand J Public Health* [Internet]. 2014;42(7):669–76. Available from: <http://sjp.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1403494814544494>
22. Richardson E a., Pearce J, Mitchell R, Kingham S. Role of physical activity in the relationship between urban green space and health. *Public Health* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;127(4):318–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2013.01.004>
23. White MP, Alcock I, Wheeler BW, Depledge MH. Coastal proximity, health and well-being: results from a longitudinal panel survey. *Health Place* [Internet]. Elsevier; 2013 Sep [cited 2015 May 12];23:97–103. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23817167>
24. Nutsford D, Pearson a. L, Kingham S. An ecological study investigating the association between access to urban green space and mental health. *Public Health* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;127(11):1005–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2013.08.016>
25. Fan Y, Das K V., Chen Q. Neighborhood green, social support, physical activity, and stress: Assessing the cumulative impact. *Health Place* [Internet]. Elsevier; 2011;17(6):1202–11. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353829211001481>

26. Spaces B. Research | Children ' s Health Green and Blue Spaces and Behavioral Development in Barcelona Schoolchildren □: The BREATHE Project. 2014;122(12):1351–8.
27. Huynh Q, Craig W, Janssen I, Pickett W. Exposure to public natural space as a protective factor for emotional well-being among young people in Canada. *BMC Public Health*. 2013;13:407.
28. Weich S, Twigg L, Holt G, Lewis G, Jones K. Contextual risk factors for the common mental disorders in Britain: a multilevel investigation of the effects of place. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57(8):616–21.
29. Mitchell R, Popham F. Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(8):681–3.
30. Francis J, Wood LJ, Knuiman M, Giles-Corti B. Quality or quantity? Exploring the relationship between Public Open Space attributes and mental health in Perth, Western Australia. *Soc Sci Med [Internet]*. Elsevier Ltd; 2012;74(10):1570–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.01.032>
31. Gascon M, Triguero-Mas M, Martínez D, Dadvand P, Fornes J, Plasència A, et al. Mental Health Benefits of Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health [Internet]*. 2015;12(4):4354–79. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/12/4/4354/>
32. Ulrich RS. View through a window may influence recovery from surgery. *Science (80-)*. 1984;224(4647):224–5.
33. Kaplan R. The Nature of the View from Home: Psychological Benefits. *Environ Behav*. 2001;33(4):507–42.
34. Kaplan S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *J Environ Psychol*. 1995;15(3):169–82.
35. Kaplan R, Kaplan S. *The Experience of Nature. A Psychological Perspective [Internet]*. Cambridge University Press. 1989. 360 p. Available from: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=7l80AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=the+experience+of+nature+kaplan&ots=TnHWVMm80f&sig=7BD8phiqatZ6mwpicNOSsk6tCRw>
36. Kaplan R. Impact of urban nature: A theoretical analysis. *Urban Ecol*. 1984;8(3):189–97.
37. Ulrich RS. Human responses to vegetation and landscapes. *Landsc Urban Plan*. 1986;13:29–44.
38. Ulrich RS, Simons RF, Losito BD, Fiorito E, Miles MA, Zelson M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *J Environ Psychol*. 1991;11(3):201–30.

39. Berto R. The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness. *Behav Sci (Basel)* [Internet]. 2014;4(4):394–409. Available from: <http://www.mdpi.com/2076-328X/4/4/394/>
40. Whitford V, Handley J, Ennos R. City form and natural process-indicators for the ecological performance of urban areas. *Landsc Urban Planning*. 2001;57:91.
41. Brown H, Katscherian D, Carter M, Spickett J. Cool communities □: Urban trees , climate and health. 2014; Available from: <http://ehia.curtin.edu.au/local/docs/CoolCommunities.pdf>
42. Guite HF, Clark C, Ackrill G. The impact of the physical and urban environment on mental well-being. *Public Health*. 2006;120(12):1117–26.
43. Putrik P, de Vries NK, Mujakovic S, van Amelsvoort L, Kant Ij, Kunst AE, et al. Living Environment Matters: Relationships Between Neighborhood Characteristics and Health of the Residents in a Dutch Municipality. *J Community Health*. 2014;47–56.
44. Dzhambov AM, Dimitrova DD. Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: a systematic review. *Noise Health* [Internet]. 2014;16(70):157–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24953881>
45. Fang C-F, Ling D-L. Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landsc Urban Plan*. 2003;63(4):187–95.
46. Yang F, Bao ZY, Zhu ZJ. An assessment of psychological noise reduction by landscape plants. *Int J Environ Res Public Health*. 2011;8(4):1032–48.
47. Anderson L, Mulligan B, Goodman L. Effects of vegetation on human response to sound. *J Arboric* [Internet]. 1984;10(February):45–9. Available from: <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2012/OV/OV201202803002803.xml;US19860030315>
48. Velten J, Lavallee KL, Scholten S, Meyer AH, Zhang X-C, Schneider S, et al. Lifestyle choices and mental health: a representative population survey. *BMC Psychol* [Internet]. 2014;2(1):1–11. Available from: <http://www.biomedcentral.com/2050-7283/2/58>
49. Gm C, Dwan K, Ca G, Da L, Rimer J, Fr W, et al. Exercise for depression ( Review ). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013;(9).
50. Gladwell VF, Brown DK, Wood C, Sandercock GR, Barton JL. The great outdoors: how a green exercise environment can benefit all. *Extrem Physiol Med* [Internet]. 2013;2(1):3. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3710158&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
51. Pretty J, Griffin M, Sellens M, Pretty C. Green Exercise: Complementary Roles of Nature, Exercise and Diet in Physical and Emotional Well-Being and Implications for Public Health Policy. *CES Occasional Paper 2003-1*. 2003.

52. Song C, Joung D, Ikei H, Igarashi M, Aga M, Park B-J, et al. Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *J Physiol Anthropol*. 2013;32(1):18.
53. Maas J, van Dillen SME, Verheij R a., Groenewegen PP. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Heal Place*. 2009;15(2):586–95.
54. Goldberg D, Huxley P. *Common mental disorders: a biosocial model*. Tavistock. London; 1992.
55. Lopes CS, Faerstein E, Chor D. Eventos de vida produtores de estresse e transtornos mentais comuns: resultados do Estudo Pró-Saúde. *Cad Saude Publica*. 2003;19(6):1713–20.
56. Maragno L, Goldbaum M, Gianini RJ, Novaes HMD, César CLG. Prevalence of common mental disorders in a population covered by the Family Health Program (QUALIS) in São Paulo, Brazil. *Cad saude publica / Minist da Saude, Fund Oswaldo Cruz, Esc Nac Saude Publica*. 2006;22(8):1639–48.
57. Coutinho E da SF, Almeida-Filho N, Mari J de J. Fatores de risco para morbidade psiquiátrica menor: resultados de um estudo transversal em três áreas urbanas no Brasil. *Revista de Psiquiatria Clínica [Internet]*. 1999;26. Available from: <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/>
58. Lima MS, Beria JU, Tomasi E, Conceicao a T, Mari JJ. Stressful life events and minor psychiatric disorders: an estimate of the population attributable fraction in a Brazilian community-based study. *Int J Psychiatry Med*. 1996;26(2):211–22.
59. Risal a. Common mental disorders. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ) [Internet]*. 2011;9(35):213–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22946143>
60. Fonseca MLG, Guimarães MBL, Vasconcelos EM. Sofrimento difuso e transtornos mentais comuns: uma revisão bibliográfica. *revista de atenção primária à saúde*. 2008 Sep;11(3):285–94.
61. Kessler RC, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Chatterji S, Lee S, Ormel J, et al. The global burden of mental disorders: an update from the WHO World Mental Health (WMH) surveys. *Epidemiol Psichiatr Soc*. 2011;18(1):23–33.
62. Murthy RS. *The World health report 2001: Mental health: new understanding, new hope*. World Health Organization. 2001.
63. Ormel J, VonKorff M, Ustun B, Pini S, Korten A, Oldehinkel T. Common Mental Disorders and Disability Across Cultures. *J Am Med Assoc*. 1994;272(22):1741–8.
64. Steel Z, Marnane C, Iranpour C, Chey T, Jackson JW, Patel V, et al. The global prevalence of common mental disorders: A systematic review and meta-analysis 1980-2013. *Int J Epidemiol*. 2014;43(2):476–93.

65. Patel V, Kleinmann a. Poverty and common mental disorders in developing countries. *Bull World Health Organ.* 2003;81(02):609–15.
66. Soares J, Maria A, Menezes B, Fuchs SC. Prevalência de distúrbios psiquiátricos menores na cidade de Pelotas , RS. *Rev Bras Epidemiol.* 2002;5(2):164–73.
67. Rocha SV, Almeida MMG De, Araújo TM De, Virtuoso Júnior JS. Prevalência de transtornos mentais comuns entre residentes em áreas urbanas de Feira de Santana, Bahia. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(4):630–40.
68. Ludermir a. B, Melo Filho D a. Living conditions and occupational organization associated with common mental disorders. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2002;36(2):213–21. Available from: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102002000200014](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000200014)
69. Gonçalves DA, Dowrick C, Tófoli LF. Brazilian multicentre study of common mental disorders in primary care □: rates and related social and demographic factors. *Cad Saude Publica.* 2014;30(3):623–32.
70. Fortes S, Villano L a B, Lopes CS. Nosological profile and prevalence of common mental disorders of patients seen at the Family Health Program (FHP) units in Petropolis, Rio de Janeiro. *Rev Bras Psiquiatr* [Internet]. 2008;30(1):32–7. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L351507996> \n <http://www.scielo.br/pdf/rbp/v30n1/2535.pdf> \n <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462008000100006>
71. Costa AG Da, Ludermir AB. Transtornos mentais comuns e apoio social: estudo em comunidade rural da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2005;21(1):73–9.
72. Carlotto MS, Amazarray MR, Chinazzo Í, Taborda L. Transtornos Mentais Comuns e fatores associados em trabalhadores □: uma análise na perspectiva de gênero. 2009;19(2).
73. Dunnett N, Swanwick C, Woolley H. Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces. Department for Transport, Local Government and the Regions, London. 2002.
74. Van Leeuwen E, Nijkamp P, de Noronha Vaz T. The Multi-functional Use of Urban Green Space. *Int J Agric Sustain.* 2010;8:20–5.
75. MOREIRA JKP. TRANSTORNOS MENTAIS COMUNS NA POPULAÇÃO ATENDIDA PELO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA. Universidade Federal de São João del-Rei; 2012.
76. Kivimäki M, Lawlor D a, Singh-Manoux A, Batty GD, Ferrie JE, Shipley MJ, et al. Common mental disorder and obesity: insight from four repeat measures over 19 years: prospective Whitehall II cohort study. *BMJ.* 2009;339.

77. Haynes JC, Farrell M, Singleton N, Meltzer H, Araya R, Lewis G, et al. Alcohol consumption as a risk factor for non-recovery from common mental disorder: results from the longitudinal follow-up of the National Psychiatric Morbidity Survey. *Psychol Med.* 2008;38(3):451–5.
78. Wegner M, Helmich I, Machado S, Nardi AE, Arias-carrión O. Effects of Exercise on Anxiety and Depression Disorders □: Review of Meta- Analyses and Neurobiological Mechanisms. *CNS Neurol Disord Targets.* 2014;13:1002–14.
79. Rocha SV, Araújo TM De, Almeida MMG De, Virtuoso Júnior JS. Prática de atividade física no lazer e transtornos mentais comuns entre residentes de um município do Nordeste do Brasil. *Rev Bras Epidemiol [Internet].* 2012;15(4):871–83. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2012000400017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2012000400017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
80. Ingrid E, Aragão S, Vieira SS, Graziela M, Alves G. Suporte social e estresse: uma revisão da literatura. 2009;2(1):79–90.
81. Fortes S, Lopes CS, Villano L a. B, Campos MR, Gonçalves D a., Mari JDJ. Common mental disorders in Petrópolis-RJ: a challenge to integrate mental health into primary care strategies. *Rev Bras Psiquiatr.* 2011;33(2):150–6.
82. Kuo FE, Sullivan WC. Aggression and Violence in The Inner city: Effects of Environment via. *Environ Behav.* 2001;33(4):543–71.
83. Faerstein E, Lopes CDS, Werneck GL. Estudo Pró-Saúde □: características gerais e aspectos metodológicos The Pro-Saude Study □: general. 2005;8(4):454–66.
84. Boclin KDLS, Faerstein E, Leon ACMP De. Características contextuais de vizinhança e atividade física de lazer: Estudo Pró-Saúde. *Rev Saude Publica [Internet].* 2014;48(2):249–57. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102014000200249&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102014000200249&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)
85. Goldberg D, Williams P. A User Guide to the General Health Questionnaire. 1988.
86. Goldberg D. THE ASSESSMENT OF THE SEVERITY OF NON-PSYCHOTIC PSYCHIATRIC ILLNESS BY MEANS OF A QUESTIONNAIRE. University of London; 1967.
87. Goldberg DP, Blackwell B. Psychiatric illness in general practice. A detailed study using a new method of case identification. *Br Med J.* 1970;1(5707):439–43.
88. Mari J de J, Williams P. A comparison of the validity of two psychiatric screening questionnaires (GHQ-12 and SRQ-20) in Brazil, using Relative Operating Characteristic (ROC) analysis. *Psychol Med.* 1985;15(03):651–9.
89. Goldberg DP, Gater R, Sartorius N, Ustun TB, Piccinelli M, Gureje O, et al. The validity of two versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. *Psychol Med.* 1997;27(1):191–7.



90. Weier J, Herring D. Measuring vegetation (NDVI & EVI) [Internet]. Earth Observatory. 2000 [cited 2016 Jan 1]. Available from: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>
91. James P, Banay RF, Hart JE, Laden F. A Review of the Health Benefits of Greenness. *Curr Epidemiol Reports* [Internet]. 2015;2(2):131–42. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40471-015-0043-7>
92. Rhew IC, Stoep ANN Vander, Kearney A, Smith NL, Dunbar MD. Validation of the Normalized Difference Vegetation Index as a Measure of Neighborhood Greenness. *Ann Epidemiol* [Internet]. Elsevier Inc; 2011;21(12):946–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2011.09.001>
93. U.S. Geological Survey (USGS). Landsat — A Global Land-Imaging Mission [Internet]. U.S. Geological Survey Fact Sheet 2012-3072. 2012. Available from: <http://pubs.usgs.gov/fs/2012/3072/fs2012-3072.pdf>
94. Abreu KMP De, Coutinho LM. Remote sensing applied to the study of vegetation with emphasis on index of vegetation and landscapes metrics. *Rev Vértices* [Internet]. 2014;16(2010):173–98. Available from: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1809-2667.20140012>
95. Triguero-Mas M, Dadvand P, Cirach M, Martínez D, Medina A, Mompert A, et al. Natural outdoor environments and mental and physical health: Relationships and mechanisms. *Environ Int* [Internet]. 2015;77:35–41. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0160412015000239>
96. Carvalho RM de. Ecosystem Services and Urban Vegetation Coverage in Belém: The influence on noise pollution, air pollution and climate regulation [Internet]. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará; 2013. Available from: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4498>
97. Winston A. Flourishing trees , flourishing minds□: nearby trees may improve mental wellbeing among housing association tenants Mental wellbeing. 2011. Available from: [http://www.forestry.gov.uk/pdf/Trees-people-and-the-buit-environment\\_Winson.pdf/\\$FILE/Trees-people-and-the-buit-environment\\_Winson.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/Trees-people-and-the-buit-environment_Winson.pdf/$FILE/Trees-people-and-the-buit-environment_Winson.pdf)
98. Lucena AJ De, Rotunno Filho OC, Peres LDF, França JRDA. A evolução da ilha de calor na região metropolitana do rio de janeiro. *Rev Geonorte*. 2012;2(5):8–21.
99. Dantas ME, Shinzato E, Medina AIM, Silva CR Da, Pimentel J, Lumbreras JF, et al. Diagnóstico Geoambiental Do Estado Do Rio De Janeiro. 2005. p. 35.
100. Embrapa. Mapeamento Pedológico e Interpretações Úteis ao Planejamento Ambiental do Município do Rio de Janeiro. 2004. 331 p.
101. Mendonça MLF De, Silva LRA Da. Áreas Da Cidade Passíveis De Alagamento Pela Elevação Do Nível Do Mar. 2008; Available from: [www.armazemdedados.rio.rj.gov.br](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br).\nSeu

**APÊNDICE A – Modelo de regressão logístico**

Tabela 6- Associação entre a ocorrência de TMC e as covariáveis socioeconômicas, demográficas, de ajuste para atividade física e para áreas azuis

<b>Variáveis</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo Final</b>
	<b>O. R. (I.C.95%)</b>	<b>O. R. (I.C.95%)</b>	<b>O. R. (I.C.95%)</b>
<b>Sexo</b>			
Masculino	1	1	1
Feminino	1,5 (1,268; 1,770)	1,59 (1,334; 1,901)	1,58 (1,323; 1,886)
<b>Faixa etária</b>			
> 24,9 a 35	1	1	1
> 35 a 45	0,68 (0,493; 0,936)	0,63 (0,449; 0,885)	0,61 (0,438; 0,863)
> 45 a 55	0,72 (0,526; 0,990)	0,65 (0,461; 0,909)	0,62 (0,443; 0,874)
> 55 a 65	0,54 (0,370; 0,786)	0,49 (0,322; 0,745)	0,46 (0,301; 0,694)
> 65 a 75	0,92 (0,489; 1,733)	0,86 (0,427; 1,715)	0,78 (0,388; 1,553)
<b>Escolaridade 1</b>			
1º grau incompleto	1	1	-
1º grau completo	0,51 (0,281; 0,929)	0,61 (0,323; 1,146)	-
2º grau incompleto	1,03 (0,619; 1,705)	1,28 (0,738; 2,208)	-
2º grau completo	0,86 (0,567; 1,313)	1,17 (0,722; 1,897)	-
3º grau incompleto	0,90 (0,574; 1,420)	1,41 (0,831; 2,393)	-
3º grau completo	0,70 (0,461; 1,060)	1,34 (0,803; 2,235)	-
Pós-graduação	0,75 (0,497; 1,144)	1,72 (1,015; 2,923)	-
<b>Escolaridade 2</b>			
1º grau incompleto	-	-	1
1º grau completo e 2º grau incompleto	-	-	0,96 (0,580; 1,595)

(continua)

Tabela 6- Associação entre a ocorrência de TMC e as covariáveis socioeconômicas, demográficas, de ajuste para atividade física e para áreas azuis

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo Final
	O. R. (I.C.95%)	O. R. (I.C.95%)	O. R. (I.C.95%)
2º grau completo e 3º grau incompleto	-	-	1,20 (0,742; 1,927)
3º grau completo	-	-	1,24 (0,740; 2,065)
Pós-graduação	-	-	1,58 (0,932; 2,686)
<b>Renda líquida</b>			
Até 500 reais	1	1	1
Entre 501 e 1000	0,55 (0,288; 1,033)	0,52 (0,261; 1,026)	0,54 (0,276; 1,070)
Entre 1001 e 1500	0,71 (0,391; 1,285)	0,69 (0,363; 1,302)	0,71 (0,375; 1,332)
Entre 1501 e 2000	0,43 (0,236; 0,767)	0,38 (0,203; 0,728)	0,39 (0,208; 0,737)
Entre 2001 e 2500	0,41(0,229; 0,752)	0,34 (0,177; 0,647)	0,34 (0,181; 0,656)
Entre 2501 e 3000	0,39 (0,218; 0,712)	0,31 (0,163; 0,595)	0,32 (0,169; 0,609)
Entre 3001 e 4000	0,33 (0,181; 0,598)	0,26 (0,133; 0,496)	0,26 (0,137; 0,504)
Entre 4001 e 5000	0,32 (0,171; 0,584)	0,22 (0,113; 0,440)	0,23 (0,115; 0,444)
Mais de 5000	0,26 (0,144; 0,471)	0,19 (0,097; 0,366)	0,19 (0,097; 0,365)
<b>Prática de atividade física</b>			
Sim	1	1	1
Não	2,05 (1,732; 2,423)	1,85 (1,553; 2,208)	1,88 (1,580; 2,247)
<b>Nº de dependentes</b>	1,13 (1,066; 1,188)	1,14 (1,077; 1,211)	1,15 (1,086; 1,221)

(continuação)

Tabela 6- Associação entre a ocorrência de TMC e as covariáveis socioeconômicas, demográficas, de ajuste para atividade física e para áreas azuis

<b>Variáveis</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo Final</b>
	<b>O. R. (I.C.95%)</b>	<b>O. R. (I.C.95%)</b>	<b>O. R. (I.C.95%)</b>
<b>Distância do mar</b>	-	-	0,99 (0,99995; 0,999996)

Legenda: transtornos mentais comuns (TMC); Modelo 1- análise bivariada de cada variável; Modelo 2- modelo ajustado por todas as variáveis com p-valor menor que 0,20 no Modelo 1; Modelo Final- modelo ajustado pelas variáveis com p-valor menor que 0,05 no Modelo 2.  
A autora (2016)

(conclusão)

## APÊNDICE B - Modelo de regressão linear múltipla

Como um complemento foi construído um modelo de regressão linear múltipla para investigar a associação entre a exposição às áreas verdes ao escore contínuo do GHQ-12. Para a construção do modelo de regressão linear múltipla a variável de desfecho sofreu uma transformação logarítmica. Foi realizada a análise bivariada das variáveis de interesse dispostas na Tabela 1, e todas com p-valor menor que 0,20 entraram para compor o modelo multivariado, permanecendo no modelo final apenas aquelas com p-valor menor que 0,05. A Tabela 5 mostra o valor de  $\beta$  e o p-valor das variáveis em cada etapa do processo. As covariáveis que entraram no modelo final foram: faixa etária, sexo, renda líquida, número de dependentes e prática de atividade física. Além das variáveis disposta na Tabela 1 foram testadas também as variáveis de correção para áreas azuis no modelo final, porém no modelo linear múltiplo nenhuma apresentou significância estatística.

Tabela 7- Associação entre o escore do GHQ-12 e as covariáveis socioeconômicas, demográficas e de ajuste para atividade física

<b>Variáveis</b>	<b>Modelo 1</b> <b><math>\beta</math> (p-valor)</b>	<b>Modelo 2</b> <b><math>\beta</math> (p-valor)</b>	<b>Modelo Final</b> <b><math>\beta</math> (p-valor)</b>
<b>Sexo</b>			
masculino	1	1	1
feminino	0,18 (0,000)	0,19 (0,000)	0,20 (0,000)
<b>Faixa etária</b>			
> 24,9 a 35	1	1	1
> 35 a 45	-0,13 (0,052)	-0,15 (0,020)	-0,16 (0,017)
> 45 a 55	-0,12 (0,078)	-0,16 (0,014)	-0,19 (0,004)
> 55 a 65	-0,20 (0,011)	-0,25 (0,002)	-0,31 (0,000)
> 65 a 75	-0,11 (0,419)	-0,19 (0,164)	-0,24 (0,062)
<b>Escolaridade</b>			
1º grau incompleto	1	1	-
1º grau completo	-0,24 (0,039)	-0,18 (0,127)	-
2º grau incompleto	-0,02 (0,862)	0,05 (0,660)	-
2º grau completo	-0,14 (0,106)	-0,02 (0,807)	-
3º grau incompleto	-0,06 (0,525)	0,12 (0,240)	-
3º grau completo	-0,023 (0,009)	0,04 (0,685)	-
Pós-graduação	-0,19 (0,034)	0,14 (0,160)	-

(continua)

Tabela 7- Associação entre o escore do GHQ-12 e as covariáveis socioeconômicas, demográficas e de ajuste para atividade física

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo Final
	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)
<b>Renda líquida</b>			
Até 500 reais	1	1	1
Entre 501 e 1000	-0,33 (0,013)	-0,33 (0,013)	-0,34 (0,011)
Entre 1001 e 1500	-0,27 (0,034)	-0,26 (0,040)	-0,28 (0,026)
Entre 1501 e 2000	-0,49 (0,000)	-0,48 (0,000)	-0,49 (0,000)
Entre 2001 e 2500	-0,55 (0,000)	-0,58 (0,000)	-0,57 (0,000)
Entre 2501 e 3000	-0,54 (0,000)	-0,59 (0,000)	-0,56 (0,000)
Entre 3001 e 4000	-0,60 (0,000)	-0,65 (0,000)	-0,60 (0,000)
Entre 4001 e 5000	-0,63 (0,000)	-0,71 (0,000)	-0,65 (0,000)
Mais de 5000	-0,71 (0,000)	-0,78 (0,000)	-0,71 (0,000)
<b>Nº de dependentes</b>			
	0,05 (0,000)	0,25 (0,000)	0,05 (0,000)
<b>Prática de atividade física</b>			
Sim	1	1	1
Não	0,30 (0,000)	0,25 (0,000)	0,25 (0,000)

Legenda: *General Health Questionnaire* (GHQ); Modelo 1- análise bivariada de cada variável; Modelo 2- modelo ajustado por todas as variáveis com p-valor menor que 0,20 no Modelo 1; Modelo Final- modelo ajustado pelas variáveis com p-valor menor que 0,05 no Modelo 2.  
A autora (2016)

A Tabela 8 mostra os resultados em diferentes buffers do modelo linear final com as variáveis de exposição NDVI médio e NDVI médio dividido em quartis. Em relação a estas variáveis não foram observados resultados estatisticamente significativos, porém nota-se que a grande maioria (com a exceção de um resultado) apresentou associação inversa com o escore do GHQ, como seria o esperado.

Tabela 8- Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI médio) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI médio $\beta$ (p-valor)	NDVI médio em quartis		
		2ºQ	3ºQ	4ºQ
		$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)
<b>100</b>	-0,179 (0,393)	-0,003 (0,942)	0,005 (0,911)	-0,033 (0,469)
<b>200</b>	-0,227 (0,277)	0,030 (0,500)	-0,016 (0,715)	-0,052 (0,254)

(continua)

Tabela 8- Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI médio) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI médio $\beta$ (p-valor)	NDVI médio em quartis		
		2ºQ $\beta$ (p-valor)	3ºQ $\beta$ (p-valor)	4ºQ $\beta$ (p-valor)
<b>300</b>	-0,239 (0,246)	-0,004 (0,926)	-0,073 (0,106)	-0,028 (0,537)
<b>400</b>	-0,237 (0,241)	-0,025 (0,569)	-0,086 (0,056)	-0,046 (0,305)
<b>500</b>	-0,223 (0,265)	-0,041 (0,356)	-0,083 (0,067)	-0,068 (0,136)
<b>1000</b>	-0,179 (0,359)	-0,088 (0,051)	-0,024 (0,583)	-0,064 (0,154)
<b>1500</b>	-0,124 (0,520)	-0,054 (0,233)	-0,086 (0,057)	-0,049 (0,282)

Legenda: *General Health Questionnaire* (GHQ); *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI); o modelo final foi ajustado por: sexo, faixa etária, renda líquida, número de dependentes e prática de atividade física; os resultados que apresentaram p-valor significativo nos modelos de regressão encontram-se em negrito.

A autora (2016)

A Tabela 9 apresenta os resultados, em diferentes “buffers”, do modelo linear final com as variáveis de exposição NDVI máximo e NDVI máximo dividido em quartis. Observam-se três associações estatisticamente significativas, uma com a variável NDVI máximo no buffer de 1500 metros e duas quando esta variável foi dividida em quartis, referentes ao último quartil no buffer de 400 metros e ao terceiro quartil no buffer 1000 metros. Estas associações mostraram-se negativas em relação ao escore do GHQ.

Tabela 9- Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI máximo) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI máximo $\beta$ (p-valor)	NDVI máximo em quartis		
		2ºQ $\beta$ (p-valor)	3ºQ $\beta$ (p-valor)	4ºQ $\beta$ (p-valor)
<b>100</b>	0,000 (0,999)	0,023 (0,612)	-0,022 (0,632)	0,007 (0,883)
<b>200</b>	-0,007 (0,951)	-0,082 (0,072)	-0,000 (0,993)	0,036 (0,437)
<b>300</b>	-0,083 (0,492)	-0,067 (0,141)	-0,009 (0,839)	-0,034 (0,451)
<b>400</b>	-0,214 (0,104)	0,069 (0,130)	0,047 (0,30)	<b>-0,102 (0,026)</b>

(continua)

Tabela 9- Resultados associação entre a exposição às áreas verdes (NDVI máximo) e o escore do GHQ-12 em diferentes “buffers”

Buffers (metros)	NDVI máximo	NDVI máximo em Quartis		
		2Q	3Q	4Q
	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)	$\beta$ (p-valor)
<b>500</b>	-0,140 (0,320)	-0,027 (0,550)	0,029 (0,524)	-0,024 (0,605)
<b>1000</b>	-0,255 (0,175)	-0,081 (0,076)	<b>-0,102 (0,025)</b>	-0,069 (0,140)
<b>1500</b>	<b>-0,508 (0,035)</b>	-0,031 (0,491)	-0,073 (0,105)	-0,064 (0,166)

Legenda: *General Health Questionnaire* (GHQ); *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI); o modelo final foi ajustado por: sexo, faixa etária, renda líquida, número de dependentes e prática de atividade física; os resultados que apresentaram p-valor significativo nos modelos de regressão encontram-se em negrito.

A autora (2016)

(conclusão)