

GILBERTO FIALHO MOREIRA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE FLORESTA URBANA E INDICADORES DA SAÚDE
HUMANA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M838a
2018 Moreira, Gilberto Fialho, 1980-
 Associação entre floresta urbana e indicadores de saúde
 humana / Gilberto Fialho Moreira. – Viçosa, MG, 2018.
 xii, 69 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Amaury Paulo de Souza.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 55-59.

1. Arborização das cidades. 2. Doenças. 3. Indicadores de
saúde. 4. Meio ambiente. 5. Bem-estar. 6. Parques urbanos.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia
Florestal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal.
II. Título.

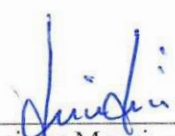
CDO adapt. CDD 22. ed. 634.9228

GILBERTO FIALHO MOREIRA


ASSOCIAÇÃO ENTRE FLORESTA URBANA E INDICADORES DA SAÚDE
HUMANA

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.


APROVADA: 12 de março de 2018.




Luciana Moreira Lima
(Coorientadora)




Luciano José Minette
(Coorientador)



Nilton César Fiedler



Paulo Roberto Cecon



Amaury Paulo de Souza
(Orientador)

Dedico esta tese e o processo de doutoramento a todos que, como eu, conciliam trabalho e estudos e sabem como é árdua esta caminhada. Àqueles que, por vezes, pensam em desistir ou pensam que não darão conta em meio a tantas barreiras e intempéries. A estes, que não se dão ao luxo de desistirem e conseguem sentir o doce sabor da vitória.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original”

[Albert Einstein]

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, e por ter enviado um ser iluminado para me guiar e me orientar nas horas difíceis e de dúvidas.

Agradecimentos ao meu orientador, professor Amaury Paulo de Souza, juntamente com sua equipe, professor Luciano José Minette e Márcia Martins de Oliveira, pela acolhida, confiança e credibilidade. À professora Luciana Moreira Lima, pela motivação para o desenvolvimento da pesquisa e pelas suas contribuições e sugestões valiosas, essenciais para o êxito deste trabalho. Aos convidados da banca de defesa, Professor Paulo Roberto Cecon e Professor Nilton Cesar Fiedler, pelas contribuições.

Agradeço ao Centro de Estudos e Desenvolvimento Florestal, à Universidade Federal de Viçosa e o Departamento de Engenharia Florestal pela vivência e aprendizado; à Assessoria de Comunicação do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e da Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, pela cooperação no processo de implementação da pesquisa; ao Instituto Estadual de Florestas, principalmente à Diretoria Geral, à Diretoria de Conservação e Recuperação de Ecossistemas e à Regional Mata, pelo apoio ao longo do processo de doutoramento; à Gerência de Cadastros Tributários da Secretaria Municipal de Finanças de Belo Horizonte, pelo fornecimento das ortofotos aerofotogramétricas e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte, pela disponibilização de dados espaciais. Aos funcionários da Cidade Administrativa de Minas Gerais, que disponibilizaram um pouco do seu tempo para responder ao questionário desta pesquisa.

Enfim, agradecer a todos que conviveram comigo neste período e que, de certa maneira, fizeram parte desta história e onde o convívio me fez crescer. Àqueles que me ajudaram nesta caminhada, me orientando, me auxiliando e colaborando para o desenvolvimento deste trabalho, o meu muito obrigado pelo tempo dispensado, pelo incentivo e carinho.

BIOGRAFIA

GILBERTO FIALHO MOREIRA, filho de Iraci Maria Moreira e Sebastião Pinto Moreira (*in memoriam*), nasceu em Viçosa/MG, em 04 de fevereiro de 1980, mas viveu até os seus 15 anos na zona rural de Pedra do Anta/MG, passando posteriormente a morar em Viçosa, onde reside desde então.

Em 2001 iniciou sua graduação em Geografia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), concluindo a Licenciatura e Bacharelado em 2005. Logo em seguida (2006), iniciou o mestrado no Departamento de Solos desta mesma instituição. Antes mesmo de terminar o seu primeiro período do mestrado, foi chamado no concurso que tinha feito antes de se formar, para o Cargo de Analista Ambiental do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF), onde foi designado para trabalhar no Centro de Estudos e Desenvolvimento Florestal (CEDEF), setor pertencente a esta instituição em parceria com a UFV, e onde veio a se tornar coordenador em 2009, permanecendo até os dias atuais.

Em 2014, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Doutorado, em Ciência Florestal, com área de concentração em Meio Ambiente e Conservação da Natureza, oferecido pelo Departamento de Engenharia Florestal (DEF) da UFV em Viçosa/MG, submetendo-se à defesa da sua tese em março de 2018 para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE TERMOS, SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo geral.....	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1. Floresta urbana: conceitos e funções.....	4
3.2. Floresta urbana e saúde humana.....	9
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1. Ética.....	15
4.2. Área de estudo.....	15
4.3. Levantamento dos dados gerais, hábitos de vida e indicadores de saúde.....	17
4.4. Levantamento dos dados ambientais.....	18
4.4.1. Mapeamento da floresta urbana no entorno da residência dos participantes..	18
4.4.2. Levantamento do número de árvores no entorno da residência dos participantes.....	21
4.4.3. Obtenção da distância entre a residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação.....	22
4.5. Preparação e processamento dos dados para análise.....	22
4.6. Análise estatística.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
5.1. Caracterização dos indivíduos estudados, dos dados ambientais e dos indicadores de saúde.....	25
5.2. Manifestações sensoriais e sentimentais frente aos diferentes ambientes.....	28
5.3. Análise da correlação entre os dados ambientais e os indicadores de saúde...	30
5.3.1. Análise da correlação entre a floresta urbana encontrada no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde.....	31
5.3.2. Análise da correlação entre o número de árvores encontradas no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde.....	42
5.3.3. Análise da correlação entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação e os indicadores de saúde....	47
6. CONCLUSÕES.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização da área de estudo.....	16
Figura 2.	Vista parcial da superfície de Belo Horizonte sob as imagens aéreas utilizadas para o mapeamento da floresta urbana no entorno da residência de um participante do Bairro Pampulha (A) e outro do Bairro Centro (B)....	20
Figura 3.	Floresta urbana mapeada no entorno da residência de um participante do Bairro Pampulha (A) e outro do Bairro Centro (B), a partir das imagens aéreas mostradas nas Figuras 1A e 1B, respectivamente.....	20
Figura 4.	Sensações e sentimentos expressados pelos participantes para ambientes florestados.....	29
Figura 5.	Sensações e sentimentos expressados pelos participantes para os demais ambientes.....	29
Figura 6.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de ansiedade em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.....	37
Figura 7.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de depressão em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.....	37
Figura 8.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de enxaqueca em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.....	38
Figura 9.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de hipertensão em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.....	38
Figura 10.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de obesidade em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.....	38
Figura 11.	Frequência relativa da ocorrência de ansiedade (A) e de hipertensão (B) em relação ao número de árvores encontradas na área circular com raio de 1 km no entorno da residência dos participantes.....	46
Figura 12.	Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de depressão em relação à distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Caracterização dos indivíduos estudados.....	25
Tabela 2.	Número de indivíduos estudados nas correlações entre os dados ambientais e os indicadores de saúde obtidos por exames clínicos laboratoriais.....	28
Tabela 3.	Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio quilômetro (0,5 km) no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde.....	33
Tabela 4.	Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde.....	34
Tabela 5.	Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio quilômetro (0,5 km) no entorno da residência dos participantes.....	35
Tabela 6.	Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes.....	36
Tabela 7.	Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre o número de árvores encontradas na área circular com raio de meio quilômetro no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde.....	43
Tabela 8.	Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação ao número de árvores encontradas na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes.....	45
Tabela 9.	Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação e os indicadores de saúde.....	48
Tabela 10.	Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação.....	49

LISTA DE TERMOS, SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES

%.....	Porcentagem – uma fração de 100
μgdL^{-1}	Micrograma por decilitro
<i>A priori</i>	Que resulta de raciocínio cujas definições foram dadas inicialmente
<i>ArcGis</i>	Nome de Software de Sistema de Informações Geográficas utilizados para geoprocessamentos de licença paga
AVC.....	Acidente Vascular Cerebral
BH.....	Belo Horizonte
<i>Buffer</i>	Zona ou área definida e destinada para algum fim
CAMG.....	Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais
CEDEF.....	Centro de Estudos e Desenvolvimento Florestal
CEP.....	Código de Endereçamento Postal
CEP/UFV.....	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa
dBa.....	Decibéis – expressão da intensidade relativa dos sons no ar
DEF.....	Departamento de Engenharia Florestal
DPOC.....	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
<i>Drive</i>	Unidade ou local de armazenamento de dados digitais
Excel.....	Nome pelo qual é conhecido o software desenvolvido pela empresa Microsoft usado para realização de operações financeiras e contábilísticas por meio de planilhas eletrônicas
fr.....	Frequência relativa
<i>Google Earth</i>	Aplicativo de computador desenvolvido pela empresa <i>Google</i> com função de apresentar mapas e imagens tridimensionais
<i>Google Forms</i>	Serviço Oferecido pela empresa <i>Google</i> a usuários para facilitar a criação de formulários e questionários eletrônicos diversos
<i>Google</i>	Empresa multinacional americana de serviços online e software
hab.km^{-2}	Habitantes por quilômetro quadrado
HDL.....	<i>High Density Lipoproteins</i> (Lipoproteínas de Alta Densidade)
IAV.....	Índices de Áreas Verdes
IEF.....	Instituto estadual de Florestas
Imagem Aérea.....	Imagem da superfície terrestre registrada por meio de uma câmera fotográfica a bordo de aeronaves ou outro objeto que plaina ou voa
IMC.....	Índice de Massa Corpórea
Índice Kappa.....	Coefficiente gerado através de um método estatístico para avaliar o nível de concordância entre dois conjuntos de dados
Kgm^{-2}	Quilograma por metro quadrado
km.....	Quilômetro
km^2	Quilômetro quadrado
kml.....	Formato de extensão de arquivos espaciais do <i>Google Earth</i>

<i>Login</i>	Termo em inglês usado no âmbito da informática com o significado de ter acesso a algum serviço fornecido por um sistema informático
m ² hab. ⁻¹	Metros quadrados por habitante
Matriz Confusão....	Ferramenta padrão para avaliação de modelos estatísticos
MAXVER.....	Algoritmo de Máxima Verossimilhança
MG.....	Minas Gerais
mgdL ⁻¹	Miligrama por decilitro
MMA.....	Ministério do Meio Ambiente
mmHg.....	Milímetros de mercúrio – Unidade de medida convencional para medir pressão
n.....	Número de indivíduos
<i>Outline</i>	Palavra em inglês que significa esboço, delineamento, a linha limite
<i>Pixels</i>	Palavra oriunda da junção das palavras inglesas <i>Picture</i> e <i>elemento</i> para designar o menor elemento de imagem em um dispositivo de exibição
PLAMBEL.....	Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte
pr.....	Nível Crítico ou p-valor
Pressão Alta.....	Hipertensão arterial sistêmica
<i>QGIS</i>	Nome de Software de Sistema de Informações Geográficas utilizados para geoprocessamentos de licença gratuita
r.....	Coeficiente de correlação de Pearson
SAEG.....	Sistema para Análises Estatísticas
SBAU.....	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
<i>Shape</i>	Formato de extensão de arquivos espaciais nativos de <i>softwares</i> de Sistema de Informações Geográficas utilizados para geoprocessamentos
<i>Shinrin-yoku</i>	Termo definido como contato com a atmosfera da floresta e conhecida também como “banho de floresta”
SIG.....	Sistemas de Informações Geográficas
<i>Software</i>	Programas de computador
SUS.....	Sistema Único de Saúde
TCLE.....	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Teste Qui-quadrado...	Teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas
UNESCO.....	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
<i>Upload</i>	Termo da língua inglesa com significativo referente a ação de enviar dados de um computador ou servidor remoto para outro
ρ.....	Coeficiente de Correlação de Spearman

RESUMO

MOREIRA, Gilberto Fialho, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2018. **Associação entre floresta urbana e indicadores da saúde humana.** Orientador: Amaury Paulo de Souza. Coorientadores: Luciana Moreira Lima e Luciano José Minette.

A vida agitada e o estresse das cidades contemporâneas são as principais causas das chamadas “doenças modernas”. Em contrapartida, viver em ambientes naturais, onde se pode ter um conforto térmico devido ao sombreamento das árvores, somado à beleza cênica do local e outros benefícios oferecidos pela natureza, proporciona ao ser humano bem-estar e saúde. Neste sentido, este trabalho investigou a relação entre os indicadores de saúde das pessoas e a floresta urbana do entorno de onde estas vivem. Foi utilizada uma metodologia diferenciada em relação a outros estudos similares (pois foram estudados 26 indicadores de saúde), dividida em diagnósticos e resultados de exames laboratoriais, muito dos quais geralmente não são contemplados nesses estudos. Além disso, as informações fornecidas pelos participantes fizeram parte da realidade de suas vidas e não apenas observações realizadas momentaneamente. Nesse sentido, foi aplicado um formulário eletrônico para os funcionários da Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves. Logo, considerou-se apenas a área urbana de Belo Horizonte para realização das análises. Os dados foram analisados por meio da Estatística Descritiva e correlações, a partir da estimativa do coeficiente de Correlação de Pearson, Correlação de Spearman e Frequência Relativa. Os indicadores de saúde que apresentaram maiores associações e consequente diminuição da sua incidência em relação ao aumento da floresta urbana, principalmente aquela encontrada mais próxima à residência dos participantes, foram: ansiedade, depressão, enxaqueca e hipertensão. Os respectivos Coeficientes de correlação linear simples foram de -0,0457, -0,0428, -0,0137 e -0,0963 em relação à floresta encontrada na área circular de raio de 1 km e de -0,0214, -0,0654, -0,0989 e -0,0735 para raio de 0,5 km. Ansiedade e hipertensão também obtiveram comportamento similar em relação ao número de árvores. Em contrapartida, os casos de asma e alergias aumentaram concomitantemente em relação ao número de árvores e à área de floresta urbana, bem como os diagnósticos de depressão à medida que as pessoas moravam mais perto de um parque urbano aberto à visitação. A floresta urbana, a qual inclui todos os tipos de vegetação das cidades, foi o dado ambiental que mais apresentou correlação com os indicadores de saúde estudados, contribuindo principalmente na diminuição da ocorrência de doenças categorizados como doenças psicológicas ou originadas por processos psicológicos ou distúrbios mentais.

ABSTRACT

MOREIRA, Gilberto Fialho, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2018. **Association between urban forest and human health indicators.** Advisor: Amaury Paulo de Souza. Co-advisors: Luciana Moreira Lima and Luciano José Minette.

The hectic life and stress of contemporary cities are the main causes of so-called "modern diseases". In contrast, living in natural environments, where you can have thermal comfort due to the shade of the trees, added to the scenic beauty of the place and other benefits offered by nature provides the human well-being and health. In this regard, this work investigated the relationship between people's health indicators and the urban forest surrounded the environment where they live. A differentiated methodology was used in relation to other similar studies (since 26 health indicators were studied), divided into diagnoses and results of laboratory tests, many of which are generally not covered in these studies. In addition, the information provided by the participants was part of the reality of their lives and not just observations made momentarily. In this sense, an electronic form was applied to the employees in the Administrative City President Tancredo Neves. Therefore, only the urban area of Belo Horizonte was considered for carrying out the analyzes. The data were analyzed through Descriptive Statistics and correlations, based on the Pearson Correlation coefficient, Spearman Correlation and Relative Frequency. The health indicators that presented the greatest associations and consequent decrease in their incidence in relation to the urban forest increase, especially the ones found closer to the residence of the participants, were: anxiety, depression, migraine and hypertension. The respective coefficients of simple linear correlation were -0.0457, -0.0428, -0.0137 and -0.0963 in relation to the forest found in the circular area of 1 km radius, and -0.0214, -0, 0654, -0.0989 and -0.0735 for a 0.5 km radius. Anxiety and hypertension also obtained similar behavior in relation to the number of trees. In contrast, cases of asthma and allergies increased concomitantly with regard to the number of trees and the area of urban forest, as well as the diagnoses of depression as people lived closer to an urban park open to visitation. The urban forest, which includes all types of vegetation in cities, was the environmental data that most correlated with the health indicators studied, contributing mainly to the reduction of the diseases occurrence categorized as psychological diseases or caused by psychological processes or mental disorders.

1. INTRODUÇÃO

Toda relação homem-natureza, desde os primórdios, está intrinsicamente ligada como um sistema único, onde é necessária a busca constante por equilíbrio. Não é de hoje que as inter-relações entre população, recursos naturais e desenvolvimento têm sido objeto de preocupação social e estudos científicos. Nesta linha, a exploração da interface entre saúde e ambiente compreende a instituição de uma política que expresse a multiplicidade de forças interativas geradas em torno da promoção do bem-estar e da saúde humana.

Cada vez mais a população que vive principalmente em cidades e grandes centros urbanos vêm se apresentando com maiores índices de ocorrências das chamadas “doenças modernas”. Síndrome do pânico, depressão, ansiedade, estresse, doenças pulmonares e auditivas, são algumas destas doenças, que podem afetar qualquer faixa etária, raça ou classe social. Pode-se dizer que o aumento da urbanização nos últimos anos tem desencadeado maiores problemas ambientais, como poluição do ar e da água e a diminuição das áreas verdes, por exemplo. Estes problemas, por sua vez, tendem a se intensificar já que o estilo da vida urbana está cada vez mais prevalecendo nas sociedades atuais.

Em contrapartida, viver em ambientes naturais, onde se pode ter um conforto térmico devido ao sombreamento das árvores, sentir cheiros e ouvir sons típicos destes ambientes, somado à beleza cênica do local e outros benefícios oferecidos pela natureza, proporciona um ambiente saudável ao homem, lhe atribuindo bem-estar, qualidade de vida e de saúde. Nesse sentido, investimentos em conservação, recuperação, implantação de áreas protegidas e arborização urbana podem diminuir consideravelmente os gastos com doenças e com a saúde pública, principalmente com as doenças oportunistas.

Deve-se salientar que mediante as grandes injustiças ambientais que podem ser encontradas dentro das cidades, sem contar que as questões ambientais estão cada vez mais em pauta, principalmente no que se refere ao planejamento urbano, não há nada mais pertinente que alçar, especificamente, os estudos da relação e importância da floresta urbana sobre a saúde humana, em meio às diversidades de situações que as condições urbanas se apresentam no espaço. Para tanto, foi utilizada uma metodologia diferenciada em relação a outros estudos similares, pois foram estudados 26 indicadores de saúde, divididos em diagnósticos e resultados de exames laboratoriais, muito dos quais não foram abordados pelos estudos anteriores. Além disso, as informações fornecidas pelos participantes fizeram parte da realidade de suas vidas e não apenas observações realizadas momentaneamente.

Espera-se, com este trabalho, mostrar a importância das florestas urbanas e, conseqüentemente, as áreas naturais para a saúde das pessoas, principalmente as que vivem nas cidades e grandes centros urbanos. Também, este estudo almeja justificar, mesmo que parcialmente, os investimentos na criação e manutenção dessas áreas e, conseqüentemente, diminuir os gastos e investimentos com a saúde desta população. Além disso, acredita-se em contribuições para o desenvolvimento do campo da ciência dedicada à medicina natural associada à floresta, o que pode ser utilizado como uma estratégia para a medicina preventiva, pois parece certo que qualquer dano causado ao meio ambiente causa, conseqüentemente, prejuízos à saúde pública.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Investigar a relação entre indicadores de saúde das pessoas e a floresta urbana do entorno de onde estas vivem.

2.2. Objetivos específicos

- a) Avaliar e verificar a associação entre a área de floresta urbana encontrada no entorno da residência dos participantes com os indicadores de saúde;
- b) Avaliar e verificar a associação entre o número de árvores encontradas no entorno da residência dos participantes com os indicadores de saúde;
- c) Avaliar e verificar a associação entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano com os indicadores de saúde;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Floresta urbana: conceitos e funções

Floresta Urbana, termo considerado por Biondi (2015) e adotado neste trabalho, refere-se à vegetação existente nas cidades, a qual podem se apresentar em diferentes formas, tais como: árvores, arbustos, trepadeiras, herbáceas, plantas de forração, plantas aquáticas, dentre outras. Segundo Crise e colaboradores (2016), o termo mais utilizado pela comunidade internacional para designar a cobertura de vegetação nas cidades é *urban forest*, termo criado por Eric Jorgensen no Canadá em 1970, que, em português, significa floresta urbana. No entanto, Ostoić et al. (2018) afirmam que, em geral, o conceito de floresta urbana surgiu na Europa no início dos anos 80, primeiro no Reino Unido, seguida pela Irlanda e Holanda, e mais tarde pelos países nórdicos, mas que levou até o início dos anos 90 antes que o conceito encontrasse aceitação mais ampla. É possível notar divergências conceituais entre aqueles que estudam o tema, onde aparecem termos como áreas verdes, arborização urbana, espaços livres e áreas de lazer sendo utilizados indistintamente como sinônimos para referência à presença de áreas verdes, quando na realidade não são necessariamente (BARGOS e MATIAS, 2011). Estes autores afirmam que o termo áreas verdes é o mais utilizado e concluem que o conceito deste termo deva ser considerado como espaço livre urbano composta por vegetação arbórea e arbustiva, com solo sem edificações ou coberturas impermeabilizantes em pelo menos 70% da área, de acesso público ou não, e que exerçam minimamente as suas funções ecológicas, estéticas e de lazer.

Segundo Colding et al. (2013), o surgimento de espaços verdes urbanos parece intimamente ligado ao tratamento de crises sociais e à reorganização de cidades. No entanto, eles desempenham um papel fundamental na transformação das cidades em direção a ambientes socialmente e ecologicamente mais benignos. Diversos benefícios podem ser associados aos espaços verdes urbanos, como a redução de custos no manejo de ecossistemas e implantação de projetos para reconectar habitantes da cidade ao meio ambiente, conforme os autores. No entanto, a manutenção das florestas urbanas sempre foi justificada pelo seu potencial em propiciar qualidade ambiental à população e beleza cênica (paisagismo), embora a mesma apresente variadas funções no meio urbano, tais como: propiciar sombra, purificar o ar, atrair aves, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico; diminuir o impacto das chuvas; contribuir para o balanço hídrico; valorizar a qualidade de vida local e economicamente as propriedades ao entorno, além de ser um fator educacional (Bargos, Matias, 2011). Bargos e

Matias (2011) afirmam que muitos autores citam vários benefícios que as florestas urbanas podem trazer ao convívio nas cidades, tais como: controle da poluição do ar e acústica, aumento do conforto ambiental, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, interceptação das águas da chuva no subsolo reduzindo o escoamento superficial, abrigo à fauna, equilíbrio do índice de umidade no ar, proteção das nascentes e dos mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental do ambiente, recreação e diversificação da paisagem construída.

Os principais aspectos negativos que influenciam a gestão dos espaços verdes urbanos, segundo Dorigo et al. (2015), estão relacionados à falta de segurança, limpeza e conservação dos equipamentos e à estrutura.

Segundo Londe et al. (2014), várias cidades brasileiras vêm apresentando, nas últimas décadas, um crescimento elevado da sua população urbana e isso demanda muitos investimentos com a infraestrutura urbana para atender essa população. No entanto, os autores afirmam que os serviços de saúde, segurança, educação e saneamento se tornam prioridade, ficando, portanto, a qualidade ambiental relegada ao segundo plano. Londe et al. (2014) enfatizam a importância de melhorar a qualidade ambiental do espaço urbano para benefícios na saúde e bem-estar da população, visto que as cidades é o local onde ocorre a produção da vida e onde são estabelecidas as relações sociais. Eles afirmam, ainda, que a aproximação da população com a natureza leva ao questionamento de valores e atitudes em relação ao meio ambiente, mudando as percepções das pessoas, o que pode levá-las a práticas cada vez mais sustentáveis cotidianamente. Mas, de acordo com Momm-Schult et al. (2013), a implementação de áreas protegidas nas cidades que contemplem o uso urbano e a preservação de serviços ecossistêmicos é um tema atual e com grandes desafios, especialmente considerando a precariedade das regiões metropolitanas brasileiras e o caráter predatório da urbanização, agravado por um cenário de variabilidade climática com a piora nas condições de sustentabilidade dos sistemas naturais e das condições de riscos as quais as populações são expostas.

Segundo Martini et al. (2013), com o crescimento dos centros urbanos há, cada vez menos, espaços para a criação de áreas verdes. Os autores atribuem isso a competição com os equipamentos urbanos, que ocupam as áreas outrora verdes ou áreas que teriam potencial para criação destas áreas. Martini et al. (2014) afirmam ainda que as árvores exercem um papel vital para o bem-estar e qualidade de vida das comunidades urbanas devido a sua capacidade única de controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano. Porém, conforme Silva (2009), citado por Martini et al. (2014), os espaços vegetados das cidades estão atualmente concentrados nas

Unidades de Conservação (UC) urbanas. No entanto, Matias et al. (2014) afirmam que alguns parques da cidade de Belo Horizonte se encontram em condições precárias e em situação de alta depredação. Uma realidade que, somada a ações que impossibilitam o engajamento do sujeito no espaço, que desconsidera o lazer como uma ação de desejo e construída pelos sujeitos ativos, dificultará a criação de identidade e com isso a valorização do lugar. Os autores afirmam ainda que “a exacerbação da vigilância e da tentativa no enquadramento dos sujeitos nas políticas e, conseqüentemente, nas práticas do cotidiano, tem-se mostrado ineficaz enquanto técnica de controle” (Ibidem, p. 31). Além disso, as desigualdades econômicas também se fizeram presente quanto à visitação, visto que muitos dos parques de BH são menos privilegiados, contendo menor índice de segurança, estrutura e suporte, afirmam os autores supracitados.

Em seus estudos na Espanha, López-Mosquera e colaboradores (2011) investigaram se o uso da terra em questões relacionadas aos espaços verdes periurbanos modificou a importância dos valores associadas a ela. Eles concluíram que, quanto maiores os valores ambientais percebidos e, conseqüente valoração do espaço, maior será a probabilidade de implantação de políticas de proteção e conservação ambiental serem mais eficazes. Os autores apontaram ainda que os usuários do espaço verde refletem seus próprios valores pessoais através dos benefícios e atributos que percebem nesse tipo de bem. Pois nas áreas que oportunizam as atividades esportivas e recreativas a melhoria do bem-estar físico e mental e o aproveitamento da beleza paisagística geram um gozo pessoal e qualidade de vida. Esses aspectos, afirmam os autores, poderão valer a pena se considerados na gestão do uso da terra quando pautados na análise de custo-benefício ambiental e na valoração de algumas áreas.

O'Brien et al. (2017) identificaram em seu artigo a importância da infraestrutura urbana e periurbana para o bem-estar das pessoas em diferentes países europeus que utilizam uma estrutura cultural de serviços ecossistêmicos desenvolvida em um projeto de Avaliação Nacional de Ecossistemas do Reino Unido. Os autores afirmam que as infraestruturas verdes proporcionam benefícios amplos, diversos e plurais no ecossistema cultural.

Morakinyo et al. (2017) realizaram um estudo paramétrico para investigar a quantidade e a localização de jardins verticais necessárias para resfriar o ar e melhorar o conforto térmico de áreas com variadas densidades demográficas na cidade de Hong Kong. Este estudo apontou que 30 a 50% das fachadas no cenário urbano de alta densidade daquela cidade devem ser esverdeadas para causar potencialmente uma redução de aproximadamente 1° Celsius na temperatura do ar.

Renterghem (2018) afirma que há fortes evidências de que o incômodo por ruídos, quando se está em casa, por exemplo, diminui muito quando a natureza está presente no painel da janela. Em sua pesquisa, com base em estimativas quantitativas aproximadas, o autor afirma que a redução de ruídos poderia chegar a 10 dBA quando se há na vizinhança espaço verdes de alta qualidade. Além disso, ele afirma que os sons naturais, como canto dos pássaros, por exemplo, advindos de uma floresta urbana próxima, são relaxantes e apoiam a ação restauradora da natureza. Botterldooren et al. (2011) afirmam que o tráfego, em muitos países, é o fator que mais contribui para a geração de ruídos numa área urbana e, portanto, é percebido como um impacto negativo na satisfação com o bairro. Segundo estes autores, os efeitos negativos dos ruídos para a saúde são observados em vários estudos e estimulam os sentimentos negativos na população exposta.

A floresta urbana ajuda a melhorar a qualidade do meio ambiente e a saúde humana graças à capacidade das plantas de absorverem gases de efeito estufa e removerem quantidades significativas de poluentes atmosféricos (BARALDI et al., 2018). Baraldi et al. (2018) avaliaram a capacidade potencial de quinze espécies em mitigar a concentração de dióxido de carbono e poluentes urbanos e obtiveram resultados que sugeriram a potencial capacidade de mitigação baseada nas características investigadas dos arbustos e espécies herbáceas era específica da espécie e o potencial muito baixo de todas elas para formar ozônio indicava sua adequação para programas de planejamento urbano.

Leite, citado por Souza et al. (1993) afirma que a industrialização provocou o adensamento dos centros das cidades, principalmente em países subdesenvolvidos e que tais condições acarretaram deterioração da qualidade de vida das pessoas, principalmente por causa do aumento da violência, poluição do ar, visual, sonora, congestionamento e por causa da escassez, cada vez maior, dos espaços verdes. Desta forma, conforme afirma Biondi (2012) citado por Martini et al. (2013), as áreas urbanas apresentam uma série de efeitos adversos, representado pela poluição sonora, atmosférica, hídrica e do solo, além de mudanças no clima, alteração ou desaparecimento de cursos de água, fragmentação e isolamento dos remanescentes florestais. Leal (2012) afirma que as alterações climáticas são talvez as mais significativas no que tange impactos no ambiente urbano.

Os telhados verdes recuperam espaços verdes em áreas urbanas e beneficiam o público, os agricultores e a vida selvagem, oferecendo muitas vantagens ambientais, ecológicas e econômicas, pois eles reduzem o escoamento das águas pluviais, mitigam os efeitos das ilhas de calor urbanas, absorvem poeira e poluição, retêm dióxido de carbono, produzem oxigênio, criam espaços para a produção de alimentos e oferecem habitat natural para animais e plantas.

Além disso, os telhados verdes também reduzem indiretamente as emissões de CO₂ das usinas e fornos, reduzindo a demanda por aquecimento e resfriamento, sugerindo benefícios econômicos e ambientais de longo prazo (LI, BABCOCK, 2014).

Bargos et al. (2011) listam cinco funções das florestas urbanas, sendo: função social, função estética, função ecológica, função educativa e função psicológica. Os autores descrevem a função social das florestas urbanas como possibilidades de lazer oferecidas à população; a função estética como forma de diversificação da paisagem construída e embelezamento das cidades; a função ecológica como meio de provimento de melhorias no clima, na qualidade do ar, água e solo das cidades, melhorando o bem estar dos habitantes; a função educativa como possibilidade oferecida pelos espaços da floresta urbana para o desenvolvimento de atividades educativas e a função psicológica para a realização de exercícios físicos, lazer, recreação e outras atividades que funcionam como atividades antiestresse e de relaxamento.

Gonzalez et al. (2011) observaram em sua pesquisa que o uso da vegetação como dispositivo de sombreamento gerador de umidade e o recurso de ventilação natural foram bastante eficientes como recursos de conforto térmico. Eles afirmam que a implantação e manutenção das florestas urbanas exigem pouco investimento financeiro, principalmente quando se conhece os benefícios proporcionados à população. Dorigo et al. (2015) apontam como aspectos positivos das áreas verdes urbanas como importantes espaços para convivência e interação social, além de estreitar a relação do ser humano com a natureza.

Segundo Lourenço et al. (2016), as florestas urbanas possuem diversos benefícios salutogênicos e ecossistêmicos, tais como: diminuição da temperatura, do escoamento superficial da água, da concentração de poluentes atmosféricos, de ruídos, de impactos dos ventos, da incidência solar em pavimentos e construções. Enfim, conforme afirmam estes autores, o serviço florestal americano apontou que os benefícios das florestas urbanas proporcionam uma economia três vezes maior que o custo da manutenção destas áreas.

Frota e Schiffer (2001), citado por Matias e Costa (2012), afirma que os períodos de fadiga no ser humano, quando analisados termo higrométricamente, possuem suas causas em condições ambientais de temperatura e umidade do ar desfavoráveis ao aparelho termorregulador, o qual funciona nestes momentos excessivamente. Estes autores trabalharam a ideia de que a variabilidade climática é decorrente da associação entre a dinâmica natural do planeta e de ações antrópicas modificantes, causando, portanto, efeitos diretos ou indiretos sobre a saúde e bem-estar.

3.2. Floresta urbana e saúde humana

Cada vez mais a população que vive principalmente em cidades e grandes centros urbanos, e vem apresentando-se com maiores índices de ocorrências das chamadas “doenças modernas”. Síndrome do pânico, depressão, ansiedade, estresse, doenças pulmonares e auditivas, são algumas destas doenças, que podem afetar qualquer faixa etária, raça ou classe social. Neste sentido, Gouveia (1999) afirma que a urbanização desenfreada, sem mecanismos regulatórios e de controle, trouxe consigo enormes repercussões na saúde da população, gerando uma situação de extrema desigualdade e iniquidade ambiental e em saúde. Este autor afirma, ainda, que os problemas como a insuficiência dos serviços básicos de saneamento, coleta e destinação adequada do lixo e condições precárias de moradia somam-se agora à poluição química e física do ar, da água e da terra. Ademais, as áreas urbanas, segundo Biondi (2012) citado por Martini (2013), apresentam uma série de efeitos adversos, como as várias formas de poluição, alteração climática, alteração e desaparecimento de cursos de água, fragmentação e isolamento dos remanescentes florestais e o contato intenso e contínuo da população humana.

Ojima (2008) aponta uma relação identificada em uma pesquisa desenvolvida por MCCann e Ewing em 2003, onde afirma que as pessoas que vivem em áreas de urbanização dispersa tendem a ter um maior índice de massa corporal que aquelas de áreas mais compactas, além de apresentarem também maiores índices de hipertensão e pressão arterial. Essa relação é explicada, segundo o autor, pelo fato de que as pessoas que vivem nessas regiões tendem a andar e caminhar menos, explicando a tendência a serem mais obesas. O fato de as pessoas que vivem em áreas mais compactas tenderem a ter menores índices de massa corpórea indica, de certa forma, que parte da atividade física que pode ser realizada durante as próprias atividades do cotidiano tem peso importante na vida das pessoas.

Segundo o entendimento de Freitas (2003), os problemas ambientais são, simultaneamente, problemas de saúde, uma vez que os seres humanos e as sociedades são afetados em várias dimensões. Já o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2007) alega que produzir saúde não é exclusividade do setor de saúde, pois esta deve ser entendida como um termo que engloba uma série de condições que devem estar apropriadas para o bem-estar completo do ser humano, incluindo o meio ambiente equilibrado. No entanto, no que tange à interface saúde das populações, segundo Camponogara e colaboradores (2008), percebe-se pouco engajamento do setor da saúde no sentido de refletir sobre a crise ambiental e a correlação meio ambiente e saúde humana, bem como de efetivar estratégias de ação no que se refere aos

danos provocados. Os autores afirmam ainda, que alguns pesquisadores e instituições têm se esforçado em estabelecer uma discussão, tendo em vista a necessidade de buscar respostas para o contexto que se exacerba a problemática ambiental, mas que pode ser fato que os estados de saúde ou doença do ser humano podem ser a expressão do sucesso ou fracasso experimentado pelo seu organismo no seu esforço de resposta adaptável aos desafios proporcionados pelo meio ambiente.

Maas et al. (2006), com o objetivo de investigar a força da relação entre a quantidade de espaços verdes nas áreas onde as pessoas vivem e a saúde destas, concluíram que havia uma relação significativa para a saúde geral de acordo com a porcentagem de espaço verde dentro de um raio de um a três quilômetros. Concluíram, ainda, que as pessoas com maior grau de escolaridade, idosos e jovens, parecem se beneficiar mais da presença de áreas verdes em seus ambientes de vida do que outros grupos nas grandes cidades, mostrando uma associação positiva entre espaços verdes e a saúde dos moradores.

Segundo Lourenço et al. (2016), estudos conduzidos principalmente na Europa e na América do Norte evidenciam concretamente uma associação positiva entre florestas urbanas e saúde, com desfechos positivos na diminuição da obesidade e do risco de desenvolver doença cardiovascular e doenças mentais.

Os autores Ambrey e Fleming (2014) analisaram em seu artigo a influência de espaços verdes públicos para a satisfação com a vida de moradores de áreas metropolitanas da Austrália utilizando uma fórmula matemática para encontrar a satisfação dos moradores quanto a áreas verdes e sua manutenção. Os resultados ilustram a evidência de que os espaços verdes públicos melhoram o bem-estar dos residentes urbanos e que a prestação de serviços para manutenção e conservação destas áreas deve estar contida no plano de gestão da cidade.

Pretty et al. (2007) afirmam que há evidências de que o contato com o meio ambiente e espaços verdes promovem uma boa saúde e que, associada à prática de atividade física regular, gera benefícios para a saúde física e psicológica. Os autores sugerem, ainda, a hipótese de que "exercício verde" pode melhorar a saúde e bem-estar psicológico, mas poucos estudos têm quantificado estes efeitos. Os autores avaliaram os efeitos em dez estudos de caso com exercícios verdes, o qual incluiu caminhadas, ciclismo, equitação, pesca, canoagem e atividades de conservação. Eles constataram que o exercício verde levou a uma melhora significativa na autoestima e na alteração do humor total, além de raiva-hostilidade, confusão, desorientação, depressão, desânimo e tensão-ansiedade, as quais melhoram pós-atividade. Logo, o exercício verde tem, assim, implicações importantes para a saúde pública e do meio ambiente, conforme afirmam os autores.

Vujcic et al. (2018), ao explorar em sua pesquisa se moradores de áreas centrais da cidade de Belgrado (Sérvia) que vivem em áreas com mais espaços verdes possuem melhor saúde física e mental, concluíram, a partir de teste t para amostras independentes, que os entrevistados valorizam atividades recreativas, como caminhada e atividades comuns, e reconhecem as áreas verdes urbanas como locais adequados para atividades físicas; também, reconhecem que essas áreas possuem potencial para o alívio de problemas nervosos e na diminuição de uso de medicamentos.

Grahn e Stigsdotter (2003) afirmam que o estresse e as doenças relacionados ao estresse, conforme consta nos registros médicos, têm aumentado dramaticamente entre adultos e crianças nas sociedades ocidentais. E esse fato tem exigido uma parte cada vez maior do orçamento para o serviço médico. Na Suécia, por exemplo, conforme afirmam os autores, grande parte do orçamento público e privado é usada para pessoas que sofrem de diferentes doenças relacionadas ao estresse, como a síndrome de Burnout, insônia, fadiga, depressão, sentimentos de pânico, dentre outras doenças similares. Os resultados do artigo dos autores Grahn e Stigsdotter (2003) sugerem que, quanto mais vezes uma pessoa visita amplos espaços verdes urbanos, menos vezes ela relata doenças relacionadas ao estresse. Os autores concluem que é necessário estabelecer mais áreas verdes perto de prédios de apartamentos e tornar estas áreas mais acessíveis e que isso poderia tornar os ambientes mais restauradores. Matas e florestas são comumente relatadas como o ambiente mais desejado para relaxar e recuperar do estresse e do esforço mental, como sustentam Grahn e Stigsdotter (2003).

Brotman et al. (2008) procuraram estimar a extensão em que os fatores de risco comportamentais e fisiopatológicos poderiam explicar a associação entre o sofrimento psíquico e incidente cardiovascular. Os autores afirmam que o sofrimento psicológico aumenta os riscos da doença, tais como: infarto do miocárdio, angina, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e mortalidades relacionadas. Eles concluíram que a associação entre o estresse psicológico e o risco de doenças cardiovasculares é, em grande parte, explicada por processos comportamentais e, portanto, o tratamento do sofrimento psíquico que tem como objetivo reduzir os riscos da doença, deve se concentrar principalmente na mudança de comportamento. Nesse sentido, talvez o contato com a natureza em seu meio natural possa ser uma forma para auxiliar no processo.

Estudos de associação entre espaços verdes e saúde, em geral, identificam uma relação positiva para estresse, fadiga mental, humor, concentração, autodisciplina e estresse fisiológico, conforme afirmam Maas et al. (2009). Estes autores utilizaram os dados eletrônicos derivados de registros de 195 médicos (clínicos gerais) na Holanda e correlacionaram com a porcentagem

de área verde encontrada em um raio de um a três quilômetros no entorno da residência dos pacientes estudados. As doenças foram agrupadas por categoria de acordo com a Classificação Internacional de Atenção Primária, resultando em 24 grupos. Os resultados apontaram que a taxa de prevalência das doenças de 15 dos 24 grupos foram menores para aqueles pacientes que se encontravam vivendo onde era maior o espaço verde em um raio de um quilômetro. Os estudos apresentam, ainda, relação mais forte para transtorno de ansiedade e depressão. Os autores enfatizam, a partir dos seus estudos, a importância dos espaços verdes perto de casa, principalmente para crianças e grupos socioeconômicos mais baixos.

Outra pesquisa que mostrou o impacto das áreas verdes sobre o estresse e a obesidade foi feita pelos pesquisadores Nielsen e Hansen (2007). Eles utilizaram, nesta pesquisa, questionários que foram enviados para 2000 adultos dinamarqueses no ano de 2004, dos quais somente 1200 destes retornaram. Estes questionários tinham questões que forneceriam informações acerca dos acessos a áreas verdes e indicadores de saúde dos participantes. Os autores concluíram que o acesso às estas áreas pode reduzir o estresse e diminuir a incidência de obesidade.

Kardan e colaboradores (2015), em seus estudos com a população urbana do grande centro de Toronto no Canadá, a partir de relatos pessoais, e combinando com mapeamentos de grupos de árvores e árvores individuais, por meio de imagens de satélites de alta resolução, analisaram a percepção geral de saúde, condições cardiometabólicas e doenças mentais. Os resultados estatísticos (regressão múltipla, correlação canônica e análise multivariada) sugerem que as pessoas que vivem em bairros com uma maior densidade de árvores em suas ruas, possuem, significativamente, maior percepção de saúde e melhores condições cardiometabólicas.

Kaplan e Kaplan (1989) afirmam que diferentes perspectivas conceituais convergem para prever que, se as pessoas estão estressadas, um encontro com a maioria dos ambientes naturais trará uma redução do estresse ou influência restauradora, enquanto muitos ambientes urbanos vão dificultar a recuperação. Hipóteses referentes aos aspectos emocionais, de atenção, fisiológicos e estresse reduzido por influências da natureza são derivadas de uma teoria psico-evolutivo, segundo suas pesquisas bibliográficas.

Berman et al. (2012) realizaram um estudo que teve como objetivo analisar se a caminhada na natureza poderia ser benéfica para indivíduos com transtorno depressivo. Para tanto, eles estudaram vinte indivíduos que foram diagnosticados com a doença. Estes indivíduos foram induzidos a pensar sobre algo negativo que tenha acontecido com eles, antes de fazerem uma caminhada de 50 minutos em um ambiente natural ou urbano. Após a caminhada, o humor

e a memória negativa, utilizada na etapa anterior, foram reavaliados. Uma semana depois o procedimento foi repetido. Como resultado, os autores perceberam que os participantes exibiram aumentos significativos na melhoria do humor e dos pensamentos negativos que expuseram antes da caminhada, sendo essa melhoria muito mais efetiva quando se tratava da caminhada na natureza em relação à caminhada urbana.

O'Brien et al. (2014) estudaram as florestas periurbanas na Inglaterra e debateram sobre o contato das pessoas com o meio ambiente natural como parte da vida. Com isso, apontam tais florestas como importantes locais onde as pessoas possam interagir com a natureza para obter saúde e bem-estar. Eles fizeram uma análise qualitativa a partir de dados coletados *in situ* através de caminhadas na floresta, discussões em grupos focais e análise e utilização de fotografias, com uma amostra de 49 pessoas. Com os dados, os autores afirmam que este método forneceu dados ricos sobre a ampla gama de significados associados às florestas, que podem ter um impacto percebido na saúde e no bem-estar das pessoas. As descobertas se ligam aos debates contemporâneos sobre saúde, bem-estar e serviços ecossistêmicos. Em conclusão, as florestas periurbanas contribuíram para a saúde, autoestima e bem-estar de múltiplas formas e as atividades organizadas podem ser importantes para aqueles que enfrentam barreiras para acessar as áreas verdes, pois estes ambientes oferecem oportunidades às conexões sociais e uma série de benefícios sensoriais.

Richardson e Mitchell (2010) realizaram o primeiro estudo no Reino Unido sobre a relação entre espaço urbano verde e saúde humana, sendo ainda o primeiro estudo a investigar diferenças de gênero nessa relação. Neste estudo foi utilizada uma abordagem ecológica, considerando como dado ambiental a porcentagem de área verde contida em cada região denominada pela Área de Censo do Reino Unido. Foram selecionados os resultados de saúde que estavam mais relacionados ao espaço verde, tais como: mortalidade por doenças cardiovasculares e mortalidade por doenças respiratórias, por exemplo. Os autores concluíram que as doenças cardiovasculares masculinas e as taxas de mortalidade por doença respiratória diminuíram com o aumento do espaço verde, diferentemente para as mulheres. Possíveis explicações para as diferenças de gênero, observadas na relação espaço verde e saúde, são as diferenças de gênero nas percepções e uso dos espaços verdes urbanos. Com o estudo, os autores concluíram que não se pode assumir benefícios de saúde de forma uniforme para toda a população quando se trata da correlação espaço verde urbano.

Mitten (2009) realizou uma pesquisa que objetivava identificar e mostrar o alcance e a profundidade dos impactos positivos do ambiente natural na saúde e desenvolvimento humano e, conseqüentemente, na sociedade. Sua pesquisa bibliográfica mostrou que o tempo em

espaços naturais fortalece os laços de vizinhança, reduz o crime, estimula as interações sociais entre crianças, fortalece as conexões familiares, diminui a violência doméstica, ajuda os novos imigrantes a lidar com a transição e adaptação e apresenta muitos benefícios para a saúde. Esta mesma autora cita Magazine (2009) para mostrar que, no final dos anos de 1800, o Quakers' Friends Hospital utilizou a natureza no tratamento de doenças mentais e tuberculose em pacientes que viviam em sanatórios, utilizando o ar fresco, o sol e uma boa alimentação. Houve uma melhora, principalmente na cura da tuberculose, afirma a autora.

Park et al. (2009) revisaram uma pesquisa feita anteriormente sobre os efeitos do *Shinrin-yoku*, termo utilizado para o denominado “banho de floresta”, que pode ser definido como contato com a atmosfera da floresta, e que apresentou novos resultados de experimentos de campo conduzidos em 24 florestas em todo o Japão. Em cada experimento, 12 sujeitos dos 280 no total, com idade aproximada de 22 anos, foram enviados no primeiro dia para a floresta e os outros grupos para a área urbana, invertendo no segundo dia. Foram mensurados, pela manhã, antes do café, e antes, durante e depois das caminhadas. Os resultados mostram que os ambientes florestais promoveram as concentrações mais baixas de cortisol, menor frequência cardíaca, pressão arterial mais baixa, maior atividade do nervo parassimpático e atividade nervosa simpática menor do que os ambientes da cidade.

Os autores Mitchell e Popham (2008), por exemplo, afirmam que estudos têm demonstrado que a exposição chamada espaço verde tem um efeito sobre a saúde e comportamentos relacionados à saúde. Em sua pesquisa, utilizando dados contidos em registros de mortalidades e a exposição de grupos aos espaços verdes, buscaram determinar se a mortalidade por todas as causas e por causas específicas (doenças circulatórias e câncer de pulmão, por exemplo) ocorridas entre os anos de 2001 e 2005 variava conforme exposição ao espaço verde. Os autores postulam que o rendimento em saúde seja menos pronunciado em populações com maior exposição a espaços verdes, pois as taxas de mortalidades por todas as causas e de mortalidades por doenças circulatórias foram menores nestes grupos.

Di Bucchianico e colaboradores (2018) afirmam que os espaços verdes são um aspecto importante na qualidade de vida dos cidadãos das cidades modernas, mas que, no entanto, algumas plantas causam doenças alérgicas, as quais podem ser agravadas pela poluição do ar. Estes mesmos autores evidenciaram, em sua pesquisa com 100 pacientes, entre 4 e 18 anos em Roma, que, quando ocorrem altos níveis de florescimento das espécies alergênicas e poluição do ar, são afetados os sintomas de asma e bronquite.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), via parecer consubstanciado de número 1.865.102.

4.2. Área de estudo

A pesquisa foi aplicada junto aos funcionários da Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais – CAMG, localizada à Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n, Bairro Serra Verde, Belo Horizonte, Minas Gerais. A Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves é o centro administrativo do Estado de Minas Gerais e, portanto, a sede oficial do governo deste Estado e vários órgãos públicos da esfera estadual.

Dos 304 participantes, 76,64% residia na área urbana de Belo Horizonte. No entanto, alguns dos participantes residiam nas cidades vizinhas: Betim, Brumadinho, Contagem, Igarapé, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Nova Lima, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia, São José da Lapa, Sarzedo, Sete Lagoas e Vespasiano. Além de outras cidades mineiras: Coronel Fabriciano, Esmeraldas, Florestal, Ipatinga, Juiz de Fora, Tombos, Uberlândia e Varginha. Os participantes que não residiam em Belo Horizonte foram desconsiderados nas análises estatísticas.

A escolha de Belo Horizonte como local de estudo (Figura 1) se deu pelo fato de ser uma cidade que possui as atribuições que proporciona uma vida corrida, cada vez mais violenta e estressante à população que nela vive, condicionando-a às chamadas “doenças modernas”, tais como: Síndrome do pânico, depressão, ansiedade, estresse, doenças pulmonares e auditivas e distúrbios alimentares. Além disso, ao aplicar a pesquisa na Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, houve a facilidade de envio do formulário eletrônico para várias pessoas simultaneamente.

Cabe ainda ressaltar que, embora esta pesquisa não tenha sido aplicada em ambiente e situações controladas, ao realizá-la somente com os funcionários da Cidade Administrativa, obteve-se uma situação única onde os participantes possuem condições similares. Ou seja, em parte do dia, todos estavam localizados em um mesmo lugar, na CAMG, que é o seu lugar de trabalho, se encontrando, portanto, em condições ambientais semelhantes. Da mesma maneira quanto ao deslocamento, neste caso, o trajeto entre a CAMG e suas residências, bem como o

restante do tempo livre, o qual, geralmente ou em maior parte, as pessoas permanecem em suas residências. Diante disso, foram considerados para a análise os dados ambientais levantados de acordo com a residência dos participantes, visto que cada pessoa reside em um lugar diferente, possuindo, portanto, condições ambientais também diferentes.

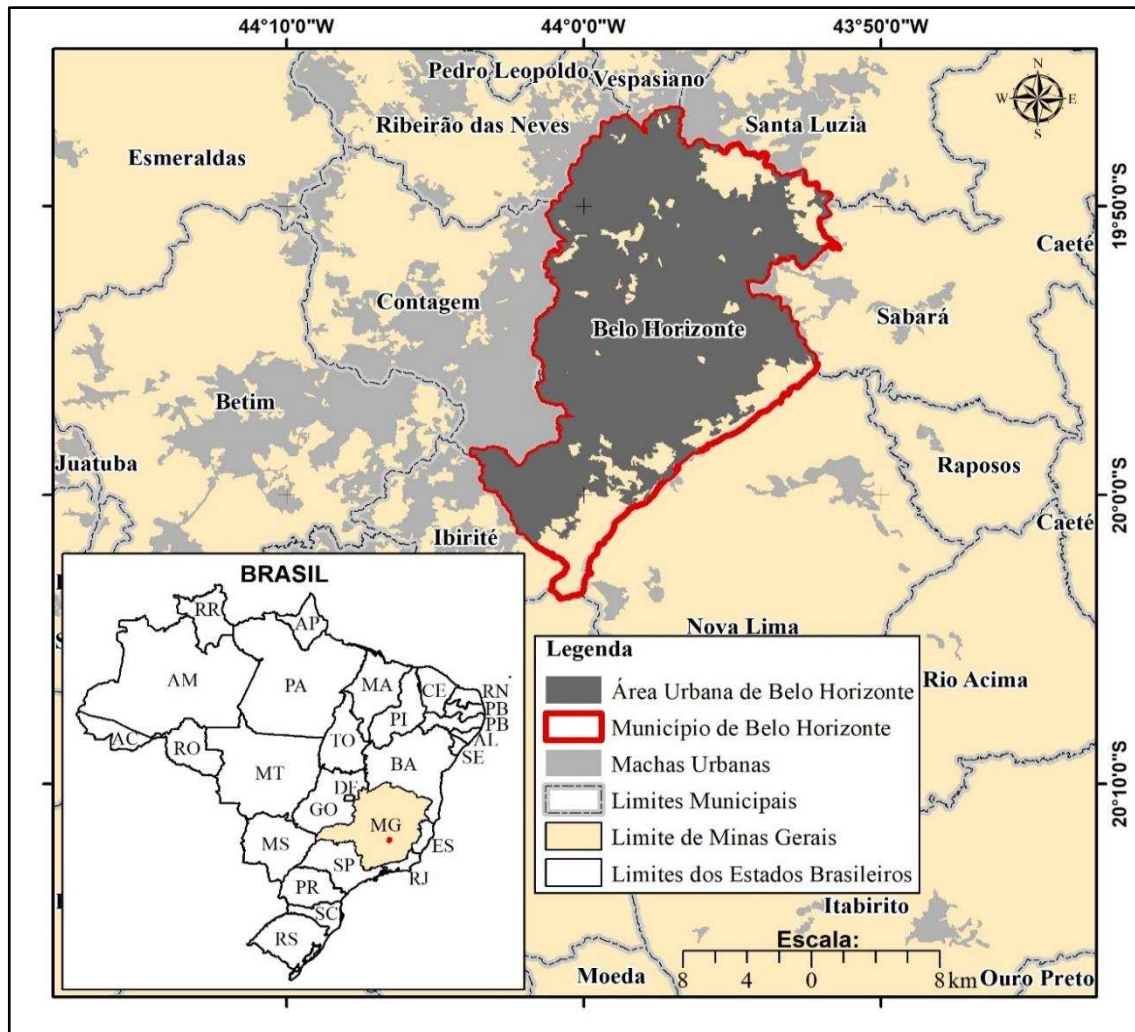


Figura 1: Localização da área de estudo.

O município de Belo Horizonte (BH), conforme consta em IBGE (2018), possui uma área territorial de 331.401 km², sua população em 2010 (último censo) era de 2.375.151 pessoas, estimada para 2017 em 2.523.74 pessoas e densidade demográfica era de 7.167 hab.km⁻². Belo Horizonte está localizado na latitude 19°55'15" Sul e longitude 43°56'16" Oeste, com altitude média de 852 metros. Este município se encontra em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, apresentando clima tropical com estação seca Aw/Cwa, temperatura média anual de BH é de 21,1 graus *celsius*, precipitação de 1.463,7 mm e umidade relativa de 72,2 %.

4.3. Levantamento dos dados gerais, hábitos de vida e indicadores de saúde

Para os levantamentos dos dados das pessoas foi elaborado um questionário eletrônico, separado em três seções: dados gerais, hábitos de vida e dados de saúde. Na primeira seção, dados gerais, foi solicitado o endereço de residência e há quanto tempo os moradores residiam ali, nome, sexo, massa, estatura, data de nascimento, escolaridade. Em relação aos hábitos de vida, foram elaboradas questões sobre o consumo de álcool em dias no mês; consumo de cigarros por dia; se considera ter alimentação saudável; quantas vezes por semana pratica alguma atividade física e o que eles sentiam quando se encontravam em ambientes florestados ou não. Na última seção, o intuito foi obter informações de saúde dos participantes. Neste sentido, foi questionado sobre o uso de medicamentos e se já foram diagnosticados com algumas doenças, tais como: hipertensão arterial sistêmica (pressão alta); colesterol alto; glicose alta; diabetes; infarto agudo do miocárdio; acidente vascular cerebral (derrame); doença cardíaca; doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC); cirrose hepática; colite ulcerativa (doença intestinal); artrite; asma; bronquite; depressão; ansiedade; enxaqueca; síndrome do intestino irritável; câncer e alergias.

Além das perguntas acima, que eram de caráter obrigatório, foi inserido uma subseção, com caráter não obrigatório, para obtenção de alguns resultados de últimos exames feitos pelos participantes. Nesta foram solicitados os resultados de exames de glicose, colesterol total, colesterol HDL, triglicérides e cortisol.

O questionário eletrônico (Anexo 1) foi criado na plataforma digital do *Google* utilizando o *Google Forms*. O *link* gerado pela plataforma foi encaminhado pela Assessoria de Comunicação da Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves para aproximadamente 15.000 funcionários de diferentes órgãos que funcionam na CAMG. O questionário pôde ser respondido onde e quando o participante quisesse, lhe atribuindo um caráter menos invasivo em relação a outros métodos de obtenção de dados de pessoas, como entrevistas, por exemplo. Antes de começar a responder às perguntas, o próprio questionário tinha esclarecimentos dos objetivos da pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, adequado para a plataforma digital do *Google* a partir do Anexo 2. Só foi possível responder ao questionário aqueles que estavam de acordo e aceitaram o referido termo, permitindo assim, ao participante fazer o *upload* dos arquivos no *Drive* do proprietário do formulário por meio de *login* no *Google*, caso contrário, o questionário não iniciava e levava o participante a uma página de agradecimentos e finalização.

Foi dado um mês, após o envio do referido *link*, aos receptores para responderem ao questionário e, conseqüentemente, participarem desta pesquisa. Após este tempo o formulário eletrônico foi desativado, obtendo, portanto, 304 retornos com as informações solicitadas, com as quais foram feitas as análises deste estudo.

4.4. Levantamento dos dados ambientais

Os dados ambientais aqui utilizados foram todos correlacionados à floresta urbana, mas para fins de testes e estudos diferenciados, este dado foi particionado em quatro compartimentos, sendo: floresta urbana, mais especificamente sua área em quilômetros quadrados encontrada na área circular com raio de 0,5 (meio) e de 1 (um) quilômetro no entorno da residência dos participantes; árvores (quantidade) encontradas na área circular com raio de um quilômetro no entorno da residência dos participantes e distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo e aberto a visitações. Estes dados foram utilizados na correlação com os indicadores de saúde dos participantes, os quais foram fornecidos por meio do formulário eletrônico supracitado.

A seguir os procedimentos para obtenção e manipulação de cada compartimento da floresta urbana.

4.4.1. Mapeamento da floresta urbana no entorno da residência dos participantes

Para o mapeamento e cálculo de área da floresta urbana de Belo horizonte foi definido, *a priori*, uma área, a qual teve como referência a residência dos participantes e foi definido um raio de um quilômetro a partir das mesmas. Com os endereços fornecidos pelos participantes no formulário eletrônico foi possível georreferenciar, utilizando a plataforma do *Google Earth*, a residência de cada um deles. Partindo do ponto criado e georreferenciado, foi utilizada a plataforma do *software QGis* versão 2.14.21 (OSGEO, 2017) para exportar os arquivos em formato “kml” para “*shape*” e gerar, em sequência “*buffers*” com raios de meio e um quilômetro (Figuras 2A, 2B, 3A e 3B)), definindo uma área circular de 0,78 e 3,14 quilômetros quadrados, respectivamente, no entorno das residências de cada participante da pesquisa. Essas áreas foram utilizadas para delimitar o mapeamento e, conseqüentemente, quantificar a floresta urbana, a qual foi tabulada e correlacionada com os indicadores de saúde, fornecidos no questionário. Diferenciando, portanto, toda a floresta urbana contida na área gerada com o raio de um

quilômetro com aquela que se encontrava mais próxima às residências dos participantes, ou seja, aquela contida num raio de meio quilômetro.

Foi considerado um raio de, no máximo, um quilômetro porque círculos com raios maiores que isto iriam ultrapassar os limites da área urbana e periurbanas de Belo Horizonte, além de que o intuito desta pesquisa era o de estudar especificamente a floresta urbana. Além disso, as imagens, disponíveis em boa qualidade e adquiridas mais recentemente, utilizadas para o mapeamento destas florestas, cobriam apenas a área urbana.

Para o mapeamento da floresta urbana de Belo Horizonte foram utilizadas ortofotos aerofotogramétricas georreferenciadas em escala de 1: 2.000 e resolução espacial de 20 centímetros, adquiridas entre o período de 28 de agosto a 02 de setembro de 2015 (Figuras 2A e 2B). Elas foram concedidas exclusivamente para este projeto pela Gerência de Cadastros Tributários da Secretaria Municipal de Finanças de Belo Horizonte. Foram utilizadas 232 cenas (mosaicadas em 16 blocos) permitindo que fossem classificadas mais de uma cena de uma só vez, respeitando à capacidade de processamento dos computadores disponíveis para a execução desta etapa. Do total de 304 participantes, apenas aqueles que tiveram 100% do círculo formado pelo *buffer* ao redor de sua residência, coberto pelas imagens, foram considerados para análise, ficando, portanto, 223 indivíduos para as áreas com raio de um quilômetro e 233 com raio de meio quilômetro.

No mapeamento foram utilizadas as ferramentas contidas na plataforma dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) do *software ArcGis* (ESRI, 2016) e foi utilizado o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MAXVER). Este é o método mais comum de classificação supervisionada de imagens, do tipo *pixel a pixel*, que utiliza a informação espectral isoladamente de cada *pixel* para achar as regiões homogêneas, segundo Demarchi e colaboradores (2011). Estes autores afirmam também que tal método considera a ponderação das distâncias entre as médias dos níveis digitais das classes, cujas amostras de treinamento são definidas pelo usuário, utilizando parâmetros estatísticos e ajustes por meio de uma distribuição gaussiana.

As Figuras 3A e 3B, bem como o índice Kappa de 0,72 e o índice de Matriz Confusão de 0,85 mostram que o mapeamento foi bem-sucedido e, portanto, representa adequadamente a realidade de campo, para aquele momento da aquisição das imagens utilizadas.

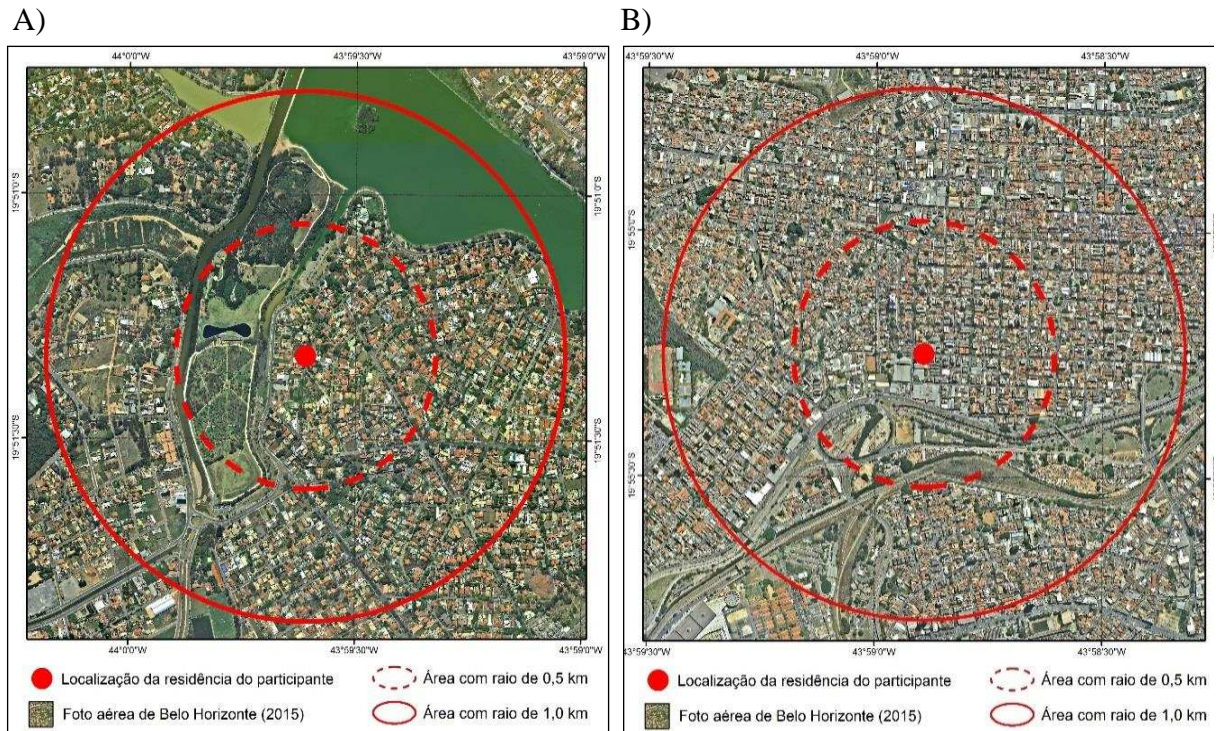


Figura 2: Vista parcial da superfície de Belo Horizonte sob as imagens aéreas utilizadas para o mapeamento da floresta urbana no entorno da residência de um participante do Bairro Pampulha (A) e outro do Bairro Centro (B).

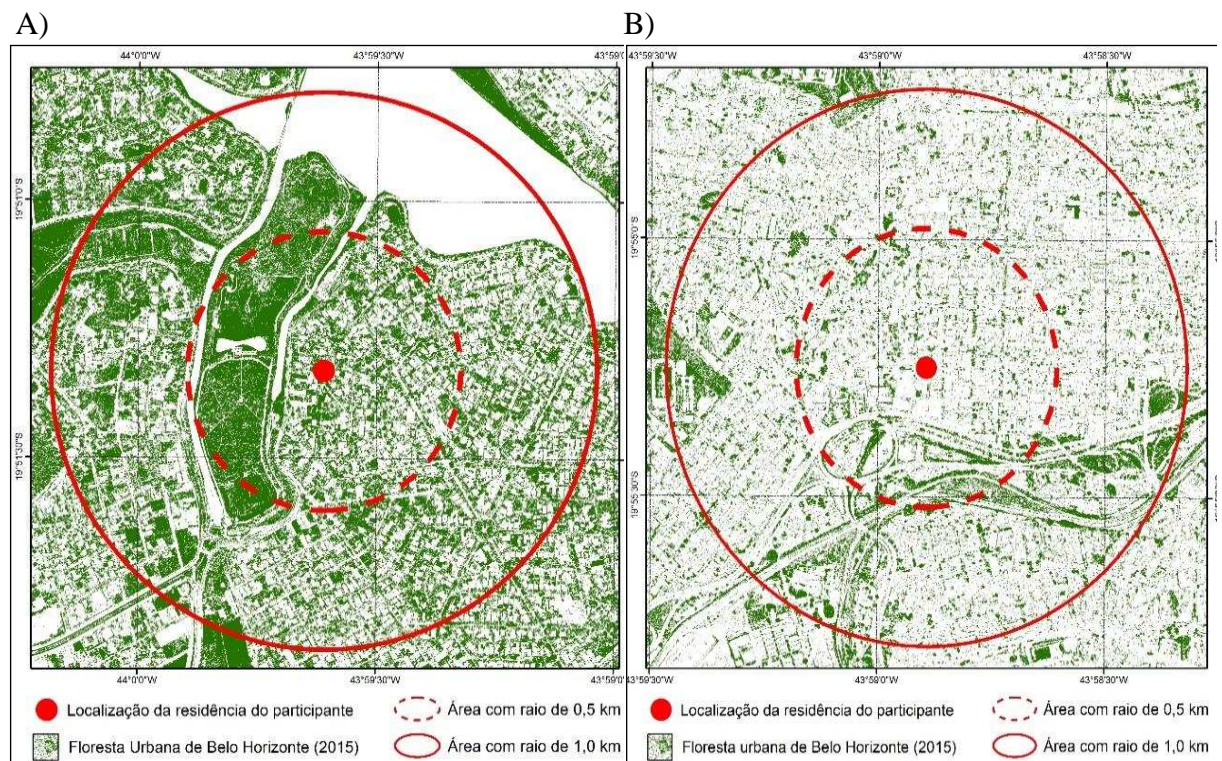


Figura 3: Floresta urbana mapeada no entorno da residência de um participante do Bairro Pampulha (A) e outro do Bairro Centro (B), a partir das imagens aéreas mostradas nas Figuras 2A e 2B, respectivamente.

Em busca da obtenção de resultados mais adequados e condizentes com a realidade de campo e com os objetivos da pesquisa, para esta classificação foi coletado cuidadosamente um número elevado de *pixels* para cada amostra de treinamento de cada classe considerada neste estudo: floresta urbana, sombra e área construída, esta incluiu todos os demais usos do solo. Além disso, não foi feita nenhuma generalização dos dados gerados para evitar perder alguma informação relacionada à floresta urbana, por menor que fosse.

Vale salientar que a alta resolução espacial das imagens geraram arquivos digitais muito grandes e, conseqüentemente, dificultaram o processamento e o desenvolvimento desta etapa. Grande parte dos erros desta classificação foi atribuída à confusão do classificador no reconhecimento de alguns *pixels* referentes às áreas correspondentes às sombras e árvores, por estas apresentarem, em alguns pontos, respostas espectrais similares.

4.4.2. Levantamento do número de árvores no entorno da residência dos participantes

A partir da área circular com raio de um quilômetro, criada no entorno da residência dos participantes a partir de suas residências, definida na etapa anterior e mostrada nas Figuras 2A, 2B, 3A e 3B, foi possível extrair as informações pontuais, que representavam a localização georreferenciada das árvores que ali encontravam. A partir dos arquivos espaciais e vetoriais foi extraído o número de árvores que foram encontrados num raio de um quilômetro a partir da residência de cada participante.

Os dados foram suficientes para cobrir 100% da área no entorno de apenas 91 das 304 residências dos participantes, pois o mapeamento destas árvores abrangeu somente os logradouros públicos da área central da cidade de Belo Horizonte. O arquivo espacial e digital referente a este mapeamento foi concedido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município. Passando, portanto, a compor também, como dado ambiental, a análise deste trabalho por meio da correlação com os indicadores de saúde destes indivíduos.

4.4.3. Obtenção da distância entre a residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação

Diante deste panorama, que se apresenta dicotomicamente no espaço urbano e o potencial que estes espaços têm para promoção de variados benefícios à população, principalmente àquela que vive nas cidades e grandes centros urbanos, propôs-se aqui inserir, como dado ambiental, alguma informação referente às Unidades de Conservação (UC) urbana, no intuito de averiguar as possíveis associações para com os indicadores de saúde considerados nesta pesquisa. Neste sentido, foi utilizada a distância entre o parque urbano mais próximo das residências dos participantes e abertos à visitação e as residências.

A partir dos dados espaciais vetorizados referentes às unidades de conservação de Belo Horizonte, fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, foi possível selecionar e separar aquelas que estavam abertas à visitação, portanto, aquelas que ofereciam o mínimo para o turismo e atividades físicas e de lazer. Nesse sentido, foi considerado para esta análise apenas os parques municipais urbanos que se encontravam abertos à visitação em meados do ano de 2017. A partir dos mesmos foi possível calcular a distância entre as residências dos participantes da pesquisa ao parque mais próximo. Utilizou-se, portanto, as ferramentas disponíveis na plataforma do *ArcGis* (ESRI, 2016). Os vetores foram rasterizados e, posteriormente, foram geradas áreas ao seu redor contendo distâncias denominadas “distâncias euclidianas”. Em seguida, foram extraídos os valores para os pontos que representam as residências dos participantes da pesquisa, arquivo resultante da etapa anterior, cruzando-os e obtendo, portanto, a distância em quilômetros, entre a residência de cada participante em relação ao parque urbano que se encontrava mais próximo de cada residência.

4.5. Preparação e processamento dos dados para análise

Inicialmente, cada participante ganhou uma numeração para lhe atribuir anonimato. A informação fornecida por eles, por meio do formulário eletrônico, teve atribuição “1” para resposta “sim” e “0” para respostas “não”, quando foi o caso.

Os dados de massa e estatura dos participantes foram utilizados para gerar o Índice de Massa Corpórea (IMC). Os resultados gerados foram distribuídos por situação, levando em consideração o constante em Keys et al. (1972), ficando, portanto, da seguinte maneira: <18,5 = abaixo do peso; 18,6 a 24,9 = Peso ideal; 25 a 29,9 = Levemente acima do peso; 30 a 34,9 =

Obesidade grau I; 35 a 39,9 = Obesidade grau II – severa e >40 = Obesidade grau III – mórbida. Estas, por fim, foram distribuídos em dois grupos: 1) obesidades grau I, II e III foram considerados como ocorrência de obesidade e 2) abaixo do peso, peso ideal e levemente acima do peso não foram considerados ocorrência de obesidade.

Cada um dos quatro compartimentos que se refere aos dados ambientais e, portanto, à floresta urbana, foi subdividido em quatro subgrupos a partir dos seus valores (intervalo entre o mínimo e o máximo) levantados do determinado dado ambiental. Foi utilizada a média aritmética para definir as faixas de intervalo para cada subgrupo. Foi possível, assim, saber quais e quantos indivíduos residia em cada um destes subgrupos e, conseqüentemente a frequência das doenças que os mesmos forneceram.

Buscando atender aos objetivos propostos neste trabalho foram estimados os coeficientes de correlação e a frequência relativa com o intuito de investigar o comportamento da saúde das pessoas frente às diferentes formas e diversas situações em que se encontram as florestas urbanas de Belo Horizonte. Nesse sentido, cada dado ambiental foi correlacionado com os indicadores de saúde considerados nesta pesquisa, possibilitando analisar as possíveis associações entre estes indicadores e a floresta urbana.

Os dados obtidos sobre sensação e sentimentos explicitados pelos participantes, por meio do questionário, quando se encontravam em áreas verdes e arborizadas e outrora em áreas que não se configurassem desta maneira, foram esquematizados e em seqüência obtidos a frequência com que eles apareceram para ambas as situações.

As demais informações levantadas no estudo, como os hábitos de vida, por exemplo, foram utilizadas para análises secundárias e complementares, bem como para caracterização dos participantes da pesquisa e da amostra.

4.6. Análise estatística

Para averiguar a associação entre as variáveis ambientais e os indicadores de saúde, bem como o grau de associação entre as mesmas, foi adotada a Análise Estatística Descritiva. Portanto, para os dados relacionados a resultados de exames clínicos (dados quantitativos), os quais foram fornecidos em mgdL^{-1} , foi estimado o coeficiente de Correlação de Pearson, enquanto que para os demais dados referentes aos indicadores de saúde, os quais obtiveram uma resposta binária (dados qualitativos), correspondendo a ter ou não diagnóstico das doenças que foram consideradas para este estudo, foi estimado o coeficiente de Correlação de Spearman e Frequência Relativa. Sendo considerados nas análises, portanto, apenas os indivíduos que

possuíam ambos os dados, atribuindo quantidades diferentes de indivíduos estudados para cada teste realizado. Foi utilizado o Sistema para Análises Estatísticas denominado SAEG (SAEG, 2007) e o Excel (MICROSOFT, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Caracterização dos indivíduos estudados, dos dados ambientais e dos indicadores de saúde

Participaram da pesquisa 304 funcionários da Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, os quais trabalhavam em vários e diferentes órgãos públicos que funcionavam naquele local.

Vale ressaltar que os dados fornecidos pelos participantes foram informações que fizeram parte da realidade de suas vidas e não apenas observações realizadas momentaneamente.

Dos 304 participantes, 197 eram mulheres e 107 eram homens, que, em sua maioria, se encontravam em sua idade adulta, ou seja, entre os 19 e 59 anos, com média de 39,66 anos, variando entre 29 e 51 anos. Destes, 41,44% possuíam graduação, 53,61% pós-graduação e apenas 4,95% possuíam ensino médio completo (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização dos indivíduos estudados

VARIÁVEIS		n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	TOTAL (%)
Gênero	Masculino	304	-	-	35,20
	Feminino		-	-	64,80
Idade (anos)		297	39,66	10,45	
Escolaridade	Ensino Médio		-	-	4,93
	Graduação	304	-	-	41,44
	Pós-graduação		-	-	53,61
Hábitos de vida	Alimentação saudável	181	-	-	77,90
	Tabagismo (unidade/dia)	302	0,70	3,52	-
	Alcoolismo (consumo dia/mês)	303	4,07	4,51	-
	Atividade física (prática dia/semana)	304	2,23	1,81	-
IMC - Índice de Massa Corpórea (kgm^{-2})		181	26,09	4,86	-
Tempo de moradia no endereço informado (anos)		181	11,16	11,37	-

Embora não tenha sido objetivo deste estudo incorporar os hábitos de vida nas análises de associação entre saúde e floresta urbana, foi possível também obtê-los a partir dos dados fornecidos pelos participantes, tais como: alimentação saudável, consumo de álcool e cigarros, práticas de atividades físicas, dentre outros. Tais dados possibilitaram, portanto, analisar quais foram os demais fatores que poderiam influenciar o comportamento dos dados de saúde. Assim sendo, dos participantes que responderam, 77,9% disseram ter uma alimentação saudável.

Quanto ao consumo de cigarros, 91,44% disseram não fazer uso de cigarros; os que fumavam consumiam em média 0,7 cigarros por dia. Deve ser lembrado que algumas das doenças estudadas aqui, como doenças pulmonares e alergias, sofrem grande influência negativa deste hábito de vida. Assim, para este estudo, segundo os dados fornecidos, o consumo de cigarro, por ser baixo ou mesmo pelo fato que grande parte dos participantes não era fumante, pode-se considerar que este hábito não atribuiu uma tendência sobre os indicadores de saúde dos participantes, principalmente as doenças que são afetadas diretamente por este hábito.

Apenas 30% dos participantes disseram não consumir nenhum tipo de bebida alcóolica. Dos demais, a média de dias de consumo de álcool por mês foi de 4,07. Apenas 20 dos participantes disseram beber bebida alcóolica mais que 11 dias por mês.

Outro hábito de vida que contribui para uma vida saudável é a prática constante de atividades físicas, contribuindo, portanto para a melhoria dos resultados de exames e diagnósticos de algumas doenças avaliadas aqui. No entanto, uma parcela considerável dos participantes afirmou não praticar nenhuma atividade física e apenas 45% praticavam mais que três dias por semana, tendo uma média de 2,23 dias por semana. Vale salientar que foi considerado neste estudo como prática de atividades físicas é somente quando estas ultrapassam 30 minutos constantes. Nesse sentido, a pessoa deixa de ser sedentária quando essa prática atinge no mínimo três dias por semana.

Quanto ao Índice de Massa Corpórea (IMC), 48% dos participantes que forneceram informações de massa e estatura se encontram com peso ideal e 31,50% na faixa que é considerado como levemente acima do peso. A média apresentada deste grupo para IMC foi de 26,09, variando em 4,86, se encontrando, portanto, no grupo “levemente acima do peso”. Vale salientar que é consenso que a obesidade intensifica o risco do desenvolvimento de várias doenças, tais como: hipertensão arterial, apneia do sono, diabetes, problemas ortopédicos, infarto do miocárdio, acidentes vasculares cerebrais e vários tipos de câncer. Sendo, portanto, um fator com potencial para influenciar os indicadores de saúde da pessoa.

Quanto ao tempo em que residiam no endereço fornecido, a média apresentada foi de 11,16 anos e, dos 181 participantes que forneceram este dado, 59 residiam neste endereço entre dois e cinco anos, enquanto que apenas 24 residiam em torno de um ano. Lembrando que, espera-se que grande parte do dia, como a maioria, as pessoas estejam em suas residências.

Buscando saber os demais contatos com espaços e áreas verdes que os participantes pudessem ter, além daquele encontrado no entorno de suas residências, foi questionando sobre quantas vezes por semana eles frequentavam estas áreas, como unidades de conservação e sítios, por exemplo. De acordo com as informações fornecidas pelos participantes, 35%

frequentavam ou visitavam apenas uma vez por semana, aproximadamente 31% nenhuma vez e 11,50% duas vezes. 45,70% dos participantes se encontravam residindo a menos 1,15 quilômetros de um parque urbano aberto à visitação, 42,30% entre 1,16 a 2,26 quilômetros, 8,12% entre 2,27 a 3,37 quilômetros e apenas 3,88% entre 3,38 a 4,48 quilômetros.

Quanto ao número de árvores em um raio de um quilômetro no entorno da residência dos participantes, a menor quantidade encontrada foi de 4.006 árvores e a maior foram contabilizadas em 13.804 unidades destas. Na faixa formada do primeiro subgrupo deste dado ambiental, portanto, contendo o intervalo com as menores quantidades de árvores (4.006 a 6.456), residiam 42,85% dos participantes. Nos demais subgrupos tiveram 30,77% entre 6.456 a 8.905, 16,48% entre 8.905 e 11.355 e apenas 9,90% no grupo com maior número, entre 11.355 a 13.804 unidades.

Com o resultado do mapeamento calculou a área da floresta urbana contida na área circular de meio quilômetro, que corresponde a um total de 0,78 km² e na de um quilômetro com área total de 3,14 km², no entorno da residência de cada um dos participantes. A área mínima de floresta urbana encontrada em um raio de meio quilômetro foi de 0,019 km² e a máxima de 0,264 km². Os dados apontaram que 92,70% dos participantes se encontravam entre 0,08 e 0,20 km², o que corresponde entre 25 a 75% da floresta urbana mapeada para estas áreas. Portanto, apenas 7,30% dos participantes residiam em áreas com maior porcentagem de floresta urbana, correspondendo áreas entre 0,20 a 0,264 km². As áreas com raio de um quilômetro tiveram comportamento similar, ou seja, 92,82% dos participantes se encontravam entre 25 a 75% da floresta urbana mapeada para estas áreas, correspondendo a áreas entre 0,37 e 0,58 km² de floresta urbana e 7,18% residiam em faixas com as maiores áreas de cobertura da floresta urbana, entre 0,79 a 1,01 km². Mesmo sendo as maiores áreas, correspondem a menos de 1/3 da área total delimitada para o mapeamento no entorno das residências dos participantes.

Para todas as análises contidas em cada um destes itens houve a combinação válida de pares, definindo, portanto, um número de amostra diferente para cada análise feita, mas que atenderam à técnica da estatística descritiva. Nesse sentido, os dados binários correspondentes aos indicadores de saúde tiveram 233 para as análises que utilizaram o dado ambiental “Área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio quilômetro no entorno da residência dos participantes (km²)”, e 223 nas que utilizaram a “Área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro no entorno da residência dos participantes (km²)”; 91 indivíduos avaliados quando foram correlacionados com o dado ambiental “número de árvores encontradas na área circular com raio de um quilômetro no entorno da residência dos participantes” e 234 quando analisado com “distância da residência

dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação (km)”. Já para os indicadores de saúde, que correspondiam a resultados de exames clínicos laboratoriais, por não ser de fornecimento obrigatório no formulário eletrônico, estes números se comportaram conforme Tabela 2.

Tabela 2: Número de indivíduos estudados nas correlações entre os dados ambientais e os indicadores de saúde obtidos por exames clínicos laboratoriais

INDICADORES DE SAÚDE	DADOS AMBIENTAIS			
	Área de floresta urbana (km ²) no raio de 0,5 km	Área de floresta urbana (km ²) no raio de 1 km	Número de árvores em um raio de 1km	Dist. da residência a um parque urbano (km)
Colesterol HDL	60	57	25	60
Colesterol total	67	64	29	66
Cortisol	8	8	3	8
Glicose	67	64	29	66
Triglicérides	61	58	24	61

Dentro da amostra de 304 indivíduos, nenhum disse ter sido diagnosticados como já ter tido acidente vascular cerebral (AVC); apenas um indivíduo foi diagnosticado com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e um indivíduo com infarto do miocárdio; dois indivíduos já tiveram Cirrose Hepática e quatro indivíduos com algum tipo de câncer (três casos de carcinoma papilífero da tireoide e um com câncer de pele). Com a baixa quantidade de dados para estes indicadores de saúde, não foi possível inferir qualquer análise e, portanto, qualquer conclusão.

5.2. Manifestações sensoriais e sentimentais frente aos diferentes ambientes

Ao serem questionados sobre o que sentiam quando se encontravam em áreas verdes e arborizadas e outrora em áreas que não se configurassem desta maneira, os participantes manifestaram suas sensações e sentimentos correspondentes, conforme mostrados nas figuras 4 e 5.

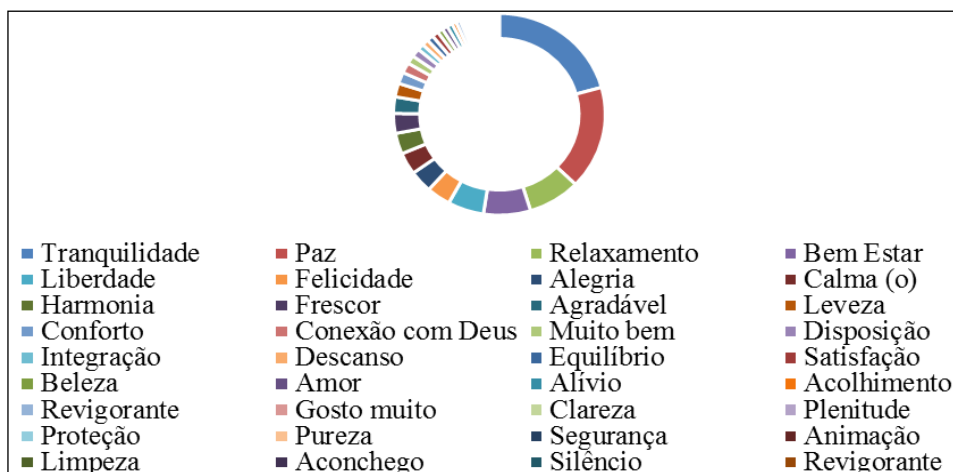


Figura 4: Sensações e sentimentos expressados pelos participantes para ambientes florestados.

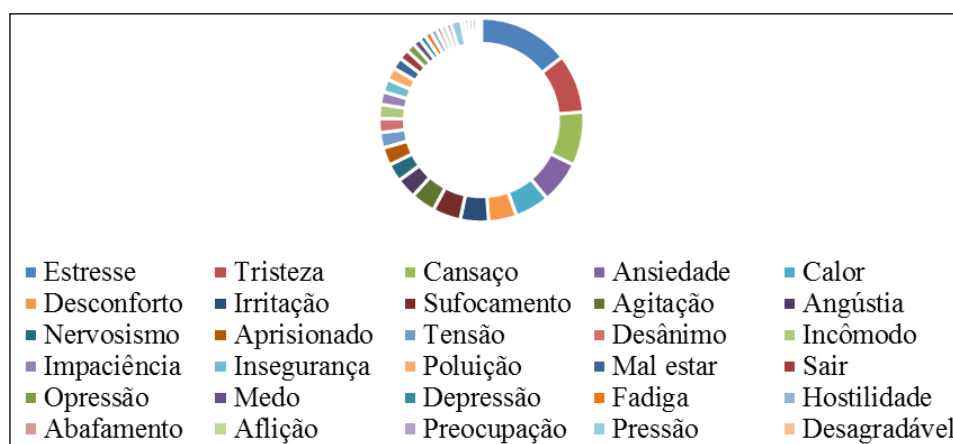


Figura 5: Sensações e sentimentos expressados pelos participantes para os demais ambientes.

Pode-se verificar nas Figuras 4 e 5 que, quando se encontravam em ambientes mais arborizados, portanto, áreas verdes, o que mais apareceu como respostas às suas sensações foram, respectivamente, tranquilidade, paz, relaxamento e bem-estar, seguindo de outras 32 palavras que expressam boas sensações e bons sentimentos. Em contrapartida, quando se encontram em ambientes que não se apresentam desta forma, eles sentem estresse, tristeza, cansaço, ansiedade e calor, respectivamente, acrescidos de mais 25 palavras que apareceram em menor proporção, mas todas exprimindo sensações e sentimentos ruins.

Ao observar o gráfico da Figura 5 pode-se averiguar que o estresse foi a doença que obteve maior expressão diante das declarações dos participantes, quando se encontravam em ambientes com escassez de área verde ou baixa porcentagem arbórea. Mesmo assim, quase 80% dos participantes desta pesquisa declararam visitar áreas verdes no máximo duas vezes por semana. Grahn e Stigsdotter (2003) afirmaram em seu artigo que, quanto mais vezes uma pessoa visita amplos espaços verdes urbanos, menos vezes ela vai relatar doenças relacionadas ao

estresse. Pois, segundo os autores, baseado nos resultados alcançados, matas e florestas são comumente relatadas como ambiente mais desejado para relaxar e recuperar do estresse e do esforço mental. Nos estudos de Maas et al. (2009), de associação entre espaços verdes e saúde, em geral, foi identificada uma relação positiva para estresse. Da mesma maneira, Berman et al. (2012) concluíram em seus estudos que os indivíduos que apresentavam transtorno depressivo apresentaram aumentos significativos na melhoria do humor e dos pensamentos negativos que expuseram antes da caminhada, principalmente aquela realizada em um ambiente natural em relação ao urbano. Ambrey e Fleming (2014), em seu artigo, cuja aplicação se deu nas áreas metropolitanas da Austrália, evidenciaram que os espaços verdes públicos melhoram o bem-estar dos residentes urbanos.

Vale salientar aqui que, de certa maneira, esses resultados confirmam a tese de que as florestas urbanas proporcionam bem-estar e contribuem para melhorar a saúde do ser humano, principalmente para as doenças como ansiedade e estresse.

Cada pessoa possui uma percepção sobre as coisas e os ambientes onde elas vivem e frequentam, bem como as experiências se diferenciam entre elas. Neste sentido, o que pode ser bom para um, pode não ser nada bom para o outro. Além disso, vale salientar que sensações e percepções são sentimentos que não podem, *a priori*, expressar em números, mas é possível categorizá-los em bons ou ruins e em positivos ou negativos, por exemplo. Neste sentido, embora as áreas florestadas possam não apresentar influência efetiva, nas respostas cardiometabólicas e dados de saúde de determinadas pessoas, como apontaram os dados desta pesquisa, isso não elimina o fato que as áreas verdes influenciam em seu comportamento psicológico, atribuindo-lhe, por exemplo, bem-estar e tranquilidade. Diante disso, sugere-se analisar as percepções que as pessoas têm em diferentes ambientes, correlacionando com o lugar de onde elas vivem ou frequentam para averiguar se há uma positividade ou não, quanto à presença de florestas em sua qualidade de vida, bem-estar e saúde.

5.3. Análise da correlação entre os dados ambientais e os indicadores de saúde

A partir da correlação entre os indicadores de saúde e os dados ambientais considerados nesta pesquisa, foram obtidas diferentes associações, conforme mostrado nos itens “5.3.1”, “5.3.2” e “5.3.3”.

5.3.1. Análise da correlação entre a floresta urbana encontrada no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde

Nas Tabelas 3 e 4 encontram-se os Coeficientes de correlação linear simples de Pearson e de Spearman e nas Tabelas 5 e 6 à Frequência Relativa para os indicadores de saúde considerados para esta pesquisa e os dados correspondentes à área, em quilômetros quadrados, de floresta urbana mapeada na área circular com raio de meio e um quilômetro, respectivamente, no entorno das residências dos participantes.

Constante na Tabela 3, os coeficientes de correlação de Spearman mostram associação consideráveis entre Asma (0,1057); Colesterol Alto (- 0,1035) e Síndrome do Intestino Irritável (- 0,1016) com a floresta urbana encontrada mais perto das residências dos participantes. As ocorrências de Asma e Obesidade também variaram no mesmo sentido, o que quer dizer que, quando a área de floresta urbana aumentava, o número de ocorrências para diagnósticos de Asma e Obesidade também se elevava. Segundo Croce et al. (1998), uma grande variedade de poluentes, orgânicos e não-orgânicos, geralmente associados a agentes biológicos e não-biológicos, está associada direta e indiretamente ao aumento da incidência de asma e outras doenças respiratórias como as alergias.

Quanto à ocorrência de obesidade apresentar uma associação positiva com a floresta urbana, onde o Coeficiente de Correlação de Spearman foi de 0,0243 (p-valor: 0,3871) para a floresta urbana encontrada mais próxima da residência dos participantes (raio de 0,5 km) e 0,0787 (p-valor: 0,1801) para aquela encontrada na área circular com raio de um quilômetro no entorno de onde eles residem, podem ser considerados diversos fatores para justificar este resultado. Embora o presente estudo não contemplasse de forma significativa os processos de urbanização contemporânea, ou seja, como a sua forma de organização pode influenciar nas condições de saúde da população. Neste caso, vale mencionar o trabalho de Ojima (2008), que destaca uma pesquisa desenvolvida por MCCann e Ewing, e que mostra que as pessoas que vivem em regiões urbanas mais dispersas, ou seja, mais distantes do centro da cidade, tendem a ter um maior índice de massa corporal do que aquelas que vivem em áreas mais compactas, como os centros urbanos, por exemplo. O autor atribui essa relação ao fato de que as pessoas que vivem nestas áreas tenderem a andar e caminhar menos, em contrapartida de quem vive nas áreas mais compactas tender a apresentar menor índice de massa corporal devido às atividades físicas que tem de realizar durante as próprias atividades do cotidiano. Vale salientar, ainda, que as regiões mais dispersas de Belo Horizonte apresentaram-se com maior área de floresta urbana e, como dito por Bargas e Matias (2011), essa característica valoriza economicamente

as propriedades ao seu entorno, possibilitando o acesso a somente quem possui poder aquisitivo. Essa circunstância sugere, portanto, o aumento concomitantemente do acesso a bens de consumo, como veículos e alimentação. Enquanto a alimentação aumenta o consumo de calorias, o veículo diminui a sua queima. Vale salientar que a obesidade em Frequência Relativa não apresentou nenhum caso para o grupo com menor área de floresta urbana, conforme mostrado pelas Tabelas 5 e 6, bem como as Figuras 10A e 10B. Embora apresentasse também uma queda na quantidade de ocorrências de obesidades à medida que aumentava a área de floresta urbana, principalmente a encontrada mais próxima à residência dos participantes. Este aspecto apontou que os fatores ambientais e emocionais causadores de obesidade estão, para aqueles que possuem maior área de floresta urbana, contribuindo para a diminuição da sua ocorrência.

Com relação à associação entre a área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio e um quilômetro no entorno da residência dos participantes com os indicadores de saúde, pode-se afirmar que apresentou um Coeficiente de Correlação Linear Simples mais significativo para a ocorrência de diagnóstico de Asma e Síndrome do Intestino Irritável, principalmente com a floresta urbana encontrada mais perto das residências dos participantes. A ocorrência de Asma aumentou à medida que a área de floresta urbana também aumentava, apontando que esta doença pode ser afetada negativamente pelos componentes presentes ali. O Coeficiente de Spearman apontou associação, variando em sentido contrário, entre a Síndrome do Intestino Irritável em relação à área de floresta urbana. Sugerindo que esta síndrome seja, de certa maneira, afetada ou originada por processos psicológicos ou distúrbios mentais.

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica se mostrou como comportamento associativo com aquela floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes, conforme mostrado pelo Coeficiente de Correlação de Spearman de - 0,1029 e p-valor de 0,0618 (Tabela 4). No entanto, apenas um dos participantes já fora diagnosticado com essa doença, o que invalida o resultado apresentado.

Ainda na Tabela 4, o Coeficiente de Correlação de Pearson, embora tenha apresentado um índice de 0,1647 para Colesterol HDL e de - 0,2911 para Cortisol, o p-valor de ambos são significativos a partir de 11,05% e 24,21%, respectivamente. O baixo número de amostras para Cortisol deixa em dúvida a consistência desta associação, embora que o Colesterol HDL não deva ser ignorado e, portanto, necessita ser investigado, haja vista que os autores Park et al. (2009) mostraram em seus estudos que os ambientes florestais promoveram as concentrações mais baixas de cortisol.

Tabela 3: Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio quilômetro (0,5 km) no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde

INDICADORES DE SAÚDE	CORRELAÇÃO DE PEARSON		CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	
	r	pr	ρ	pr
Alergia			0,0212	0,3733
Ansiedade			-0,0214	0,3722
Artrite			0,0188	0,3875
Asma			0,1057	0,0538
Bronquite			-0,0679	0,1507
Câncer			-0,0812	0,1080
Cirrose Hepática			-	-
Cirurgia			-0,0118	0,4285
Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)			-0,1035	0,4184
Colesterol total *	-0,0360	0,2918		
Colesterol HDL *	-0,0805	0,2704		
Colite Ulcerativa (Doença intestinal)			-0,0291	0,3291
Cortisol *	-0,4015	0,1621		
Depressão			-0,0654	0,1597
Derrame			-	-
Diabetes			0,0947	0,0747
Doença Cardíaca			0,0359	0,2923
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica			-0,0976	0,0685
Enxaqueca			-0,0989	0,0660
Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)			-0,0477	0,2337
Glicose *	-0,0599	0,1808		
Hipertensão (>140x90 mmHg)			-0,0735	0,1315
Infarto do Miocárdio			-0,0859	0,0954
Obesidade (IMC>40)			0,0243	0,3871
Síndrome do Intestino Irritável			-0,1016	0,0609
Triglicérides *	-0,1030	0,2208		
Uso de medicamento			-0,0482	0,2320

r = Coeficiente de correlação de Pearson;

ρ = Coeficiente de correlação de Spearman;

pr = Nível crítico ou p-valor;

* Dados utilizados oriundos de resultados de exames clínicos laboratoriais.

OBS.: Demais indicadores de saúde correspondem a dados binários sobre a ocorrência de determinada doença.

Embora os dados de Cortisol tenham apresentado um número baixo de indivíduos, pois somente oito dos participantes apresentaram exames para cortisol, vale salientar que as análises de cortisol com relação à floresta urbana teriam muito a contribuir para os resultados deste trabalho. Segundo Mcardle et al. (2008), citados por Bueno e Gouvêa (2011), o cortisol ou

hidrocortisona é o principal glicocorticoide produzido pelo córtex da suprarrenal (10-20 mg diários), que está envolvido na resposta ao estresse, aumento da pressão arterial e da glicose do sangue, além de suprimir o sistema imune.

Tabela 4: Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde

INDICADORES DE SAÚDE	CORRELAÇÃO DE PEARSON		CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	
	r	pr	ρ	pr
Alergia			0,0249	0,3547
Ansiedade			-0,0457	0,2468
Artrite			-0,0185	0,3909
Asma			0,0754	0,1297
Bronquite			-0,0531	0,2135
Câncer			-0,0894	0,0905
Cirrose Hepática			-	-
Cirurgia			-0,0522	0,2175
Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)			-0,0396	0,2766
Colesterol total *	-0,0296	0,3293		
Colesterol HDL *	0,1647	0,1105		
Colite Ulcerativa (Doença intestinal)			0,0022	0,4869
Cortisol *	-0,2911	0,2421		
Depressão			-0,0428	0,2610
Derrame			-	-
Diabetes			0,0311	0,3208
Doença Cardíaca			-0,0370	0,2896
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica			-0,1029	0,0618
Enxaqueca			-0,0137	0,4187
Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)			-0,0639	0,1696
Glicose *	-0,0634	0,1715		
Hipertensão (>140x90 mmHg)			-0,0963	0,0747
Infarto do Miocárdio			-0,0936	0,0806
Obesidade (IMC>40)			0,0787	0,1801
Síndrome do Intestino Irritável			-0,0960	0,0753
Triglicérides *	-0,0637	0,3173		
Uso de medicamento			-0,0483	0,2010

r = Coeficiente de correlação de Pearson;

ρ = Coeficiente de correlação de Spearman;

pr = Nível crítico ou p-valor;

* Dados utilizados oriundos de resultados de exames clínicos laboratoriais.

OBS.: Demais indicadores de saúde correspondem a dados binários sobre a ocorrência de determinada doença.

Tabela 5: Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de meio quilômetro (0,5 km) no entorno da residência dos participantes

DADOS AMBIENTAIS	ÁREA DE FLORESTA URBANA (km ²) NO RAIOS DE 0,5km	GRUPO			
		1 0,019 a 0,080	2 0,081 a 0,141	3 0,142 a 0,202	4 0,203 a 0,264
n	NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR GRUPO	3	106	107	17
FREQUÊNCIA RELATIVA (fr) DAS OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS (%)	Alergia	66,67	55,66	56,07	52,94
	Ansiedade	66,67	42,45	37,38	29,41
	Artrite	0,00	5,66	5,61	0,00
	Asma	0,00	3,77	7,48	11,76
	Bronquite	0,00	18,87	15,89	11,76
	Câncer	0,00	3,77	0,93	0,00
	Cirrose Hepática	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cirurgia	100,00	58,49	55,14	58,82
	Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)	66,67	25,47	30,84	23,53
	Colite Ulcerativa (Doença intestinal)	0,00	0,94	0,93	0,00
	Depressão	33,33	26,42	21,50	5,88
	Derrame	0,00	0,00	0,00	0,00
	Diabetes	0,00	0,94	4,67	0,00
	Doença Cardíaca	0,00	1,89	4,67	0,00
	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	0,00	0,94	0,00	0,00
	Enxaqueca	33,33	38,68	27,1	11,76
	Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)	0,00	9,43	9,35	0,00
	Hipertensão (>140x90 mmHg)	33,33	16,98	15,89	11,76
	Infarto do Miocárdio	0,00	0,94	0,00	0,00
	Obesidade (IMC>40)	0,00	22,22	12,50	9,09
Síndrome do Intestino Irritável	33,33	8,49	4,67	5,88	
Uso de medicamento	66,67	46,23	42,99	35,29	

Com relação à Frequência Relativa, estimada para os dois dados correspondente à floresta urbana, apesar de apontar uma discrepância quanto ao número de indivíduos entre os quatro grupos (1, 2, 3 e 4), algumas doenças se mostraram com comportamento associativo, conforme pode ser observado nas Tabelas 5 e 6. Sendo, portanto, a Tabela 5 para a Frequência

Relativa entre os indicadores de saúde e à área de floresta urbana disposta na área circular com raio de meio quilômetro (0,5 km) e a Tabela 6 para área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes.

Tabela 6: Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes

DADOS AMBIENTAIS	ÁREA DE FLORESTA URBANA (km²) NO RAIOS DE 1 km	GRUPO			
		1 0,157 a 0,371	2 0,371 a 0,585	3 0,585 a 0,799	4 0,799 a 1,013
n	NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR GRUPO	3	98	106	16
FREQÜÊNCIA RELATIVA (fr) DAS OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS (%)	Alergia	33,33	58,16	55,66	56,25
	Ansiedade	0,00	43,88	35,85	31,25
	Artrite	0,00	4,08	3,77	6,25
	Asma	0,00	4,08	7,55	12,5
	Bronquite	0,00	20,41	14,15	25,00
	Câncer	0,00	4,08	0,94	0,00
	Cirrose Hepática	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cirurgia	33,33	63,27	50,94	75,00
	Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)	0,00	31,63	24,53	31,25
	Colite Ulcerativa (Doença intestinal)	0,00	1,02	0,94	0,00
	Depressão	0,00	26,53	21,7	18,75
	Derrame	0,00	0,00	0,00	0,00
	Diabetes	0,00	3,06	1,89	0,00
	Doença Cardíaca	0,00	4,08	2,83	0,00
	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	0,00	1,02	0,00	0,00
	Enxaqueca	0,00	33,67	32,08	25,00
	Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)	0,00	12,24	6,6	0,00
	Hipertensão (>140x90 mmHg)	0,00	22,45	11,32	12,50
	Infarto do Miocárdio	0,00	1,02	0,00	0,00
	Obesidade (IMC>40)	0,00	20,31	13,11	0,00
Síndrome do Intestino Irritável	0,00	10,20	3,77	12,5	
Uso de medicamento	0,00	51,02	39,62	43,75	

Conforme pode ser observado nas Tabelas 5 e 6, a frequência relativa das ocorrências de diagnósticos para as doenças estudadas mostrou uma diminuição à medida que a floresta urbana aumentou, principalmente para aquelas que se encontram mais próximas às residências, como pode ser analisado também nos histogramas representados pelas Figuras 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 9A, 9B, 10A e 10B, para as ocorrências de diagnósticos de ansiedade, depressão, enxaqueca, hipertensão e obesidade. Para outros indicadores de saúde que simularam um comportamento similar, o número de ocorrências é insuficiente para alguma consideração estatística.

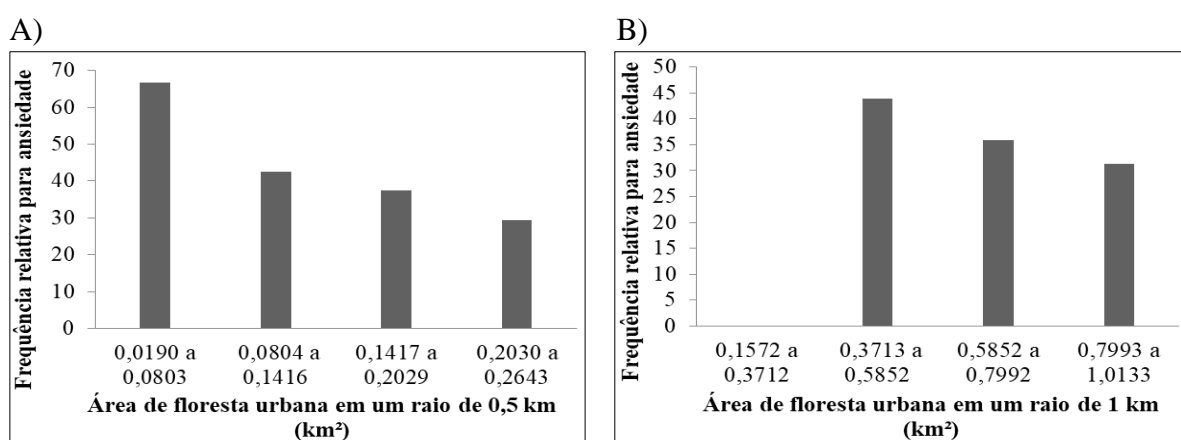


Figura 6: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de ansiedade em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.

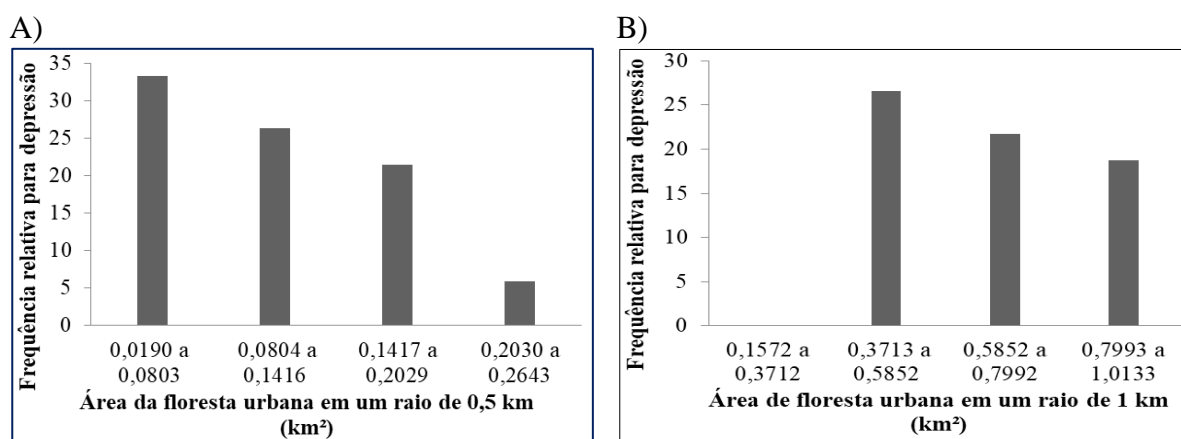


Figura 7: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de depressão em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.

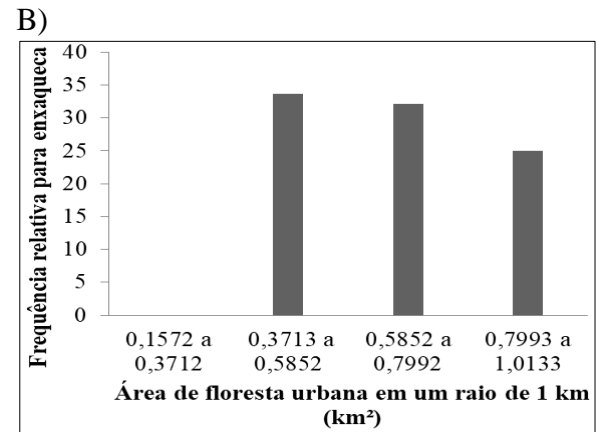
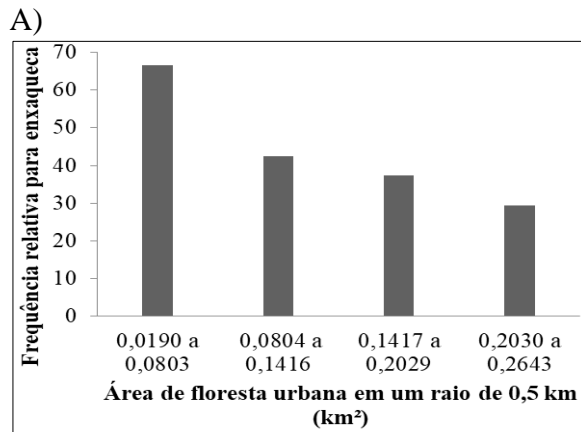


Figura 8: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de enxaqueca em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.

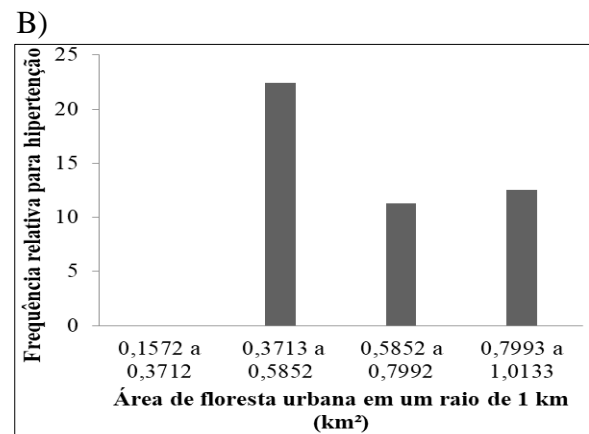
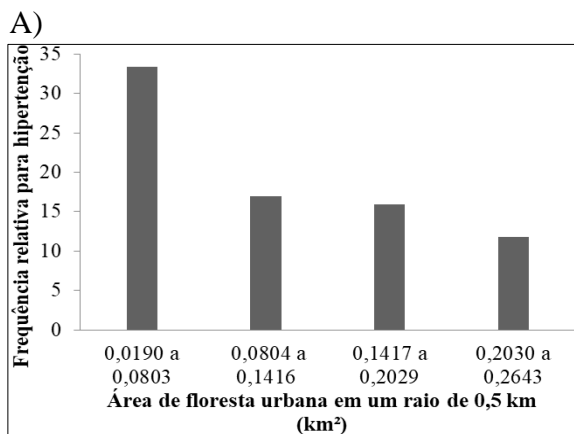


Figura 9: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de hipertensão em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.

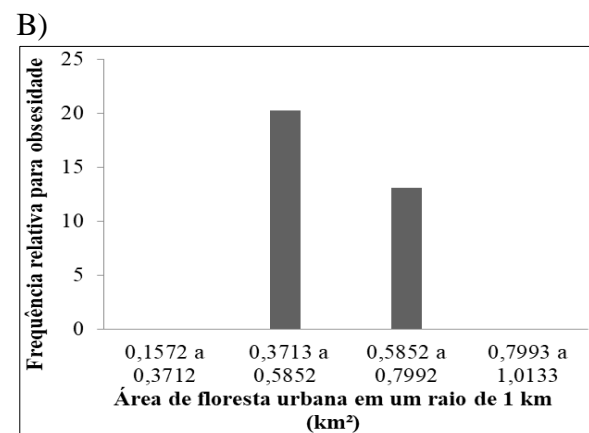
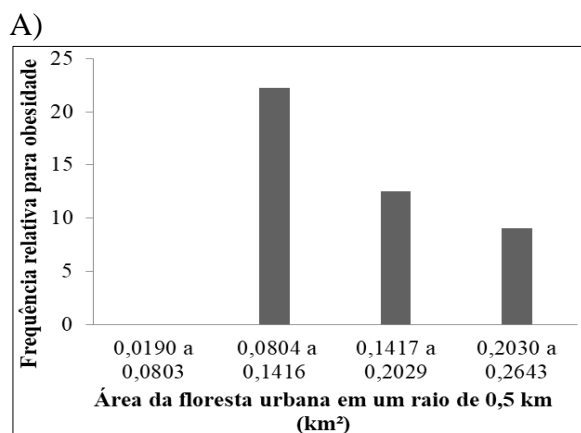


Figura 10: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de obesidade em relação à área de floresta urbana encontrada na área circular com raio de 0,5 km (A) e de 1 km (B), no entorno da residência dos participantes.

Embora alguns destes indicadores de saúde possam apresentar outros ou diferentes fatores causadores ou desencadeadores, como fatores genéticos e estilo de vida, os que apresentaram alguma associação com a floresta urbana se tratam de doenças que são categorizadas ou causadas por transtornos mentais, ou seja, doenças psicológicas. Essa circunstância aponta os fatores ambientais e emocionais como preponderante na incidência das mesmas para os casos estudados. E mostrou ainda que as associações se apresentaram mais fortes quando se tratava daquela floresta urbana que se encontrava mais próximo às residências dos participantes, ou seja, nesta pesquisa a floresta urbana encontrada há um raio de meio quilômetro, conforme mostrado nas Figuras 6A, 7A, 8A, 9A e 10A em comparação com os histogramas mostrados nas Figuras 6B, 7B, 8B, 9B e 10B.

Maas et al. (2009), em um estudo comparativo da associação entre a área verde encontrada no entorno da casa dos pacientes estudados na Holanda, e suas doenças registradas pelos médicos (clínicos gerais), relatam uma correlação forte para as ocorrências de transtornos de ansiedade e depressão, principalmente com as áreas verdes encontradas dentro do raio de um quilômetro. Ou seja, houve também uma diminuição da prevalência destas doenças à medida que aumentava a área verde ao redor da casa destes pacientes, principalmente das mais próximas às residências destes.

Vale salientar que estes transtornos podem mudar as percepções de vida, interferindo na autoconfiança, no entusiasmo e na forma como estas pessoas se relacionam com os demais. Além disso, muitas destas doenças podem contribuir ou desencadear outras, refletindo até mesmo nas características físicas e no comportamento cardiometabólico do ser humano, haja vista o resultado observado no que tange à associação das florestas urbanas para com a pressão arterial (hipertensão). Estresse e ansiedade, por exemplo, são fatores de risco para doenças como acidente cardiovascular, infarto do miocárdio, angina e AVC. Como afirmado pelos autores Brotman e seus colaboradores (2008), a associação entre o estresse psicológico e o risco de doenças cardiovasculares é, em grande parte, explicada por processos comportamentais. Portanto, segundo os autores, o sofrimento psicológico aumenta os riscos da doença, tais como: infarto do miocárdio, angina, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e mortalidades relacionadas.

Maas et al. (2006), em um estudo similar a esta pesquisa, utilizaram dados de mapeamento de área verde em um raio de um a três quilômetros, e dados de saúde. Os autores consideraram a declaração de doenças de modo geral e concluíram que havia uma correlação significativa com a porcentagem de espaço verde levantado dentro deste raio. Richardson e Mitchell (2010), que utilizaram também porcentagem de área verde em estudo no Reino Unido,

obtiveram resultado positivo para correlação entre doenças cardiovasculares masculinas e as taxas de mortalidade por doenças respiratórias, as quais diminuíram as suas incidências à medida que havia o aumento dos espaços verdes.

Estudos realizados pelos autores Park et al. (2009), a partir dos efeitos do denominado “banho de floresta”, mostram que os ambientes florestais promovem a concentração mais baixa de cortisol, menor frequência cardíaca e pressão arterial, maior atividade do nervo parassimpático e menor atividade nervosa simpática do que os ambientes urbanos. Todos estes resultados, seja nesta pesquisa ou a dos autores citados, apontam para um caminho onde o rendimento em saúde se apresenta menos pronunciado em pessoas e, conseqüentemente, nas populações com maior exposição a espaços verdes.

Como pode ser observado na Tabela 5, o uso de medicamento também apresentou uma tendência a diminuir com a floresta urbana encontrada mais próxima da residência dos participantes. Ressalta-se que a maioria dos medicamentos (Anlodipina, Brupopiona, Fluoxetina, Enalapril, Losartana, por exemplo) da qual 45,72% dos participantes fazem uso é prescrita para ansiedade, depressão e hipertensão, cujas doenças apresentaram tendência à diminuição com a presença da floresta urbana nesta pesquisa, corroborando, portanto, os resultados obtidos para as doenças mencionadas.

A floresta urbana também impactou a incidência de obesidade. À medida que se aumentava a área desta floresta no entorno da residência dos participantes, diminuía o Índice de Massa Corpórea dos mesmos. Resultados similares foram encontrados também na pesquisa realizada por Nielsen e Hansen (2007), que encontrou como resultado a diminuição do estresse e a redução da obesidade. Em via, o estresse foi a doença que mais os participantes citaram sentir ao se encontrarem em ambientes desprovidos de floresta.

A influência da floresta urbana nos parâmetros estudados tem apresentado respostas instigantes e até imediatas, segundo as informações levantadas junto aos participantes da pesquisa e a partir de artigos correlacionados. No entanto, não há como quantificar o resultado na saúde humana e dizer em quanto tempo a melhora pode ser percebida principalmente para diferentes indivíduos e situações. Mas, como afirmou Freitas (2003), os problemas ambientais são, simultaneamente, problemas de saúde, uma vez que os seres humanos e as sociedades são afetados em várias dimensões. Seguindo esta linha de raciocínio, os indicadores de saúde que apresentaram a tendência à diminuição com a presença da floresta urbana devem ser considerados como parte de um sistema, visto que um determinado distúrbio no meio onde as pessoas vivem poderá afetá-lo direto ou indiretamente.

A UNESCO indica como ideal para uma boa qualidade de vida uma relação 12m^2 de área verde por pessoa. Já a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana considera um índice estipulado em $15\text{m}^2\text{habitante}^{-1}$ (PEREIRA et al., 2010).

O centro da cidade de Belo Horizonte, conforme consta em Pereira et al. (2010), possuía nesta época um índice de cobertura vegetal de porte arbóreo de $15,68\text{ m}^2\text{habitante}^{-1}$. Estes autores afirmam ainda que em 1990 foi feito um levantamento das áreas verdes da cidade e encontraram um índice de área verde de $7,3\text{ m}^2\text{habitante}^{-1}$ para a região centro-sul, a qual engloba o centro de Belo Horizonte. Desde então vários projetos, programas e leis, tais como Programa Metropolitano de Parques Urbanos; PLAMBEL (Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte) e Lei Orgânica do Município, por exemplo, vêm sendo implantados na cidade no intuito de implementação de áreas verdes no tecido urbano, abrangendo também arborização de logradouros e investindo, ainda, em consciência ambiental na busca por beneficiar a qualidade de vida dos moradores da cidade (FONSECA, 1997 apud Pereira et al., 2010). Embora algumas regiões da cidade, principalmente por estarem perto de parques e outras unidades de conservação, atinjam ou mesmo ultrapassem os índices ideais de área verde por habitantes, outras regiões se apresentam com déficit e vêm perdendo suas florestas urbanas devido ao adensamento destas áreas.

A partir dos dados do mapeamento da floresta urbana, para esta pesquisa, foi observado também que, atualmente, os tamanhos das áreas diminuíram à medida que se aproximava do centro de Belo Horizonte. Como pôde ser observado na “Figura 2A”, que mostra um residente da região da Pampulha, portanto, com maior área de floresta urbana e, “Figura 2B”, de um da região central da cidade mais desprovida destas áreas. Assim sendo, como a maioria dos participantes se encontram na área central da cidade, foi esperado que o resultado apontasse para maiores problemas de saúde para aquelas pessoas que residem naquele local. Até mesmo porque, como a pesquisa exalta a interferência das florestas urbanas na saúde humana, esta sem dúvida é um dos balizadores da identificação da qualidade de vida das pessoas e de quais possuem acesso a este bem natural.

Como dito por Leite citado por Souza et al. (1993), as cidades estão cada vez mais fragmentadas, dispersas e segregadas, e sua configuração espacial revela as inúmeras diferenciações espaciais e, sobretudo, nas condições atuais, elas são pensadas e planejadas majoritariamente pela lógica do capital subsidiada pelas forças do Estado. Logo, a questão ambiental, incluindo insistentemente e especificamente as áreas verdes urbanas, não está sendo vista como a devida preocupação enquanto bem público comum. Cada vez mais estas áreas se encontram em maior quantidade em espaços privatizados, cujo acesso tem sido em grande parte

pela população de melhor renda. Acrescenta-se a este diagnóstico a importância de observar o conteúdo social de muitas áreas centrais. Em alguns casos, é comum nos grandes centros metropolitanos existir uma população de baixa renda ocupando áreas consideradas centrais, conforme afirma Leite citado por Souza et al. (1993).

Em contrapartida, o surgimento de espaços verdes urbanos parece intimamente ligado ao tratamento de crises sociais e à reorganização de cidades. No entanto, eles desempenham um papel fundamental na transformação das cidades em direção a ambientes socialmente e ecologicamente mais benignos (COLDING et al., 2013).

5.3.2. Análise da correlação entre o número de árvores encontradas no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde

Como descrito na metodologia, a partir dos dados espaciais referentes ao levantamento individual de árvores urbanas da cidade de Belo Horizonte, foi possível extrai-las e quantificá-las dentro de uma área, que fora estabelecida com raio de um quilômetro a partir da residência dos participantes. Contudo, obteve-se com cobertura de 100% apenas para a área de 91 indivíduos dentre os 304. Utilizando dos dados referentes aos indicadores de saúde, fornecidos por estes indivíduos, foi possível estimar os Coeficientes de Correlação de Pearson e Coeficientes de Correlação de Spearman (Tabela 7).

É possível observar na Tabela 7 que o aumento do número de árvores no entorno de onde as pessoas vivem pode, de alguma maneira, melhorou as condições da saúde destes moradores, como por exemplo, as doenças cardíacas, que tiveram diminuição do número de ocorrências à medida que aumentava o número de árvores, de acordo com o coeficiente de Spearman de -0,2203 e p-valor de 0,0183.

Em contrapartida, esses indicadores também podem contribuir para a ocorrência ou piora de algumas outras, como Asma e Alergia, por exemplo. Doenças as quais apresentaram uma associação linear nesta análise, representada pelo Coeficiente de Spearman no valor de 0,1093 e 0,1704, respectivamente. No entanto, o p-valor para a ocorrência de Asma foi 0,1498, para as ocorrências de Alergia foi de 0,0530. Como dito anteriormente, este foi um resultado esperado porque doenças como Asma e Alergia são, geralmente, afetadas por fatores ambientais, como pólen e outros particulados que são expelidas pelas árvores. Haja vista o alto número de ocorrências de alergias respiratórias relatadas pelos participantes, representando por 78,82% das ocorrências de alergias declaradas pelos participantes. Vale lembrar que, como dito por Croce et al. (1998), uma grande variedade de poluentes, orgânicos e não-orgânicos,

geralmente associados a agentes biológicos e não-biológicos, está associada direta e indiretamente ao aumento da incidência de asma e outras doenças respiratórias como as alergias.

Tabela 7: Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre o número de árvores encontradas na área circular com raio de meio quilômetro no entorno da residência dos participantes e os indicadores de saúde

INDICADORES DE SAÚDE	CORRELAÇÃO DE PEARSON		CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	
	r	pr	ρ	pr
Alergia			0,1704	0,0530
Ansiedade			-0,0525	0,3094
Artrite			-0,0023	0,4911
Asma			0,1093	0,1498
Bronquite			0,0192	0,4279
Câncer			0,1312	0,1066
Cirrose Hepática			-	-
Cirurgia			0,0735	0,2427
Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)			-0,1026	0,1652
Colesterol total *	-0,0558	0,2991		
Colesterol HDL *	0,1179	0,2873		
Colite Ulcerativa (Doença intestinal)			0,0000	0,0000
Cortisol *	-0,0279	0,4911		
Depressão			0,0727	0,2451
Derrame			-	-
Diabetes			-0,0281	0,3948
Doença Cardíaca			-0,2203	0,0183
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica			-0,0722	0,2466
Enxaqueca			0,0546	0,3021
Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)			0,0000	0,0000
Glicose *	0,0173	0,4352		
Hipertensão (>140x90 mmHg)			-0,0916	0,1924
Infarto do Miocárdio			-0,0883	0,2012
Obesidade (IMC>40)			0,1309	0,1476
Síndrome do Intestino Irritável			-0,0782	0,2291
Triglicérides *	0,0129	0,4761		
Uso de medicamento			-0,0289	0,3925

r = Coeficiente de correlação de Pearson;

ρ = Coeficiente de correlação de Spearman;

pr = Nível crítico ou p-valor;

* Dados utilizados oriundos de resultados de exames clínicos laboratoriais.

OBS.: Demais indicadores de saúde correspondem a dados binários sobre a ocorrência de determinada doença.

Quanto à incidência de alergia, foram contabilizadas 170 ocorrências a partir dos dados fornecidos pelos participantes, configurando 18 casos de origem alimentar, 31 de alergias dermatológicas, 27 indivíduos que têm alergias a medicamentos e 134 com alergias respiratórias. Estas últimas, em sua maioria, causadas por poeira, mofo e ácaros, respectivamente.

Diante do panorama apontando acima, cabe sugerir novos estudos sobre a concentração de CO₂ e outros componentes nocivos presentes na atmosfera, que possam ser encontrados no sangue de pessoas expostas a diferentes ambientes urbanos, diferindo, portanto, ambientes com variação quanto à área de florestas urbanas. De acordo com Arbex et al. (2012), para o Brasil, a Organização Mundial da Saúde estima que a poluição atmosférica cause cerca de 20 mil mortes por ano e as estimativas globais sugerem 1,15 milhões em todo o mundo, o que corresponde a 2% do total de óbitos. Esses dados reafirmam a necessidade de mais estudos que abrangem esta temática. Li e Babcock (2014) apontam os telhados verdes como alternativa para reduzir indiretamente as emissões de CO₂.

Outra associação para este dado ambiental que também chamou a atenção foi o fato de obesidade, que apresentou um p-valor de 0,1476 para uma associação de 0,1309. Ou seja, conforme aumentaram o número de árvores, aumentaram também o IMC dos participantes, mostrando que, mesmo baixa, apontou que as pessoas apresentaram nível de gordura mais alto à medida que aumentaram o número de árvores no entorno de suas residências. Talvez isso seja explicado por fatores socioeconômicos, visto que, como mostrado anteriormente, mais especificamente no item “5.3.1”, as partes centrais são onde existe uma população de baixa renda e, concomitantemente, onde é mais desprovida de florestas urbanas. Em contrapartida, aqueles bairros com maior presença da floresta urbana são as áreas geralmente ocupadas por uma população de melhor renda e, portanto, com maior poder aquisitivo. Em suma, talvez por possuir maior poder de compra, isso possa refletir em maior consumo energético *versus* diminuição da sua queima. As pessoas tendem a se tornarem mais sedentárias devido aos recursos acessados, como transporte pessoal e empregados para fazerem os serviços domésticos, por exemplo.

Foi estimada também a Frequência Relativa entre os dados analisados neste item, conforme pode ser visualizado na Tabela 8. Como pode ser observado nesta Tabela, entre os indicadores que apresentaram uma Frequência Relativa que mostra uma diminuição do número de ocorrência da doença à medida que aumenta o número de árvores, considerou-se apenas ansiedade e hipertensão. Esses comportamentos estão representados também pelos histogramas referentes às Figuras 11A e 11B, respectivamente. As demais doenças não apresentaram

indícios associativos ou não possuíam número de indivíduos suficientemente para atender o mínimo para uma análise estatística.

Tabela 8: Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação ao número de árvores encontradas na área circular com raio de um quilômetro (1 km) no entorno da residência dos participantes

DADOS AMBIENTAIS	GRUPO				
	1	2	3	4	
ÁREA DE FLORESTA URBANA (km ²) NO RAIOS DE 1 km	4.006 a 6.456	6.456 a 8.905	8.905 a 11.355	11.355 a 13.804	
n	39	28	15	9	
FREQUÊNCIA RELATIVA (fr) DAS OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS (%)	Alergia	48,72	57,14	60,00	66,67
	Ansiedade	38,46	46,43	33,33	22,22
	Artrite	2,56	7,14	0,00	0,00
	Asma	7,69	3,57	20,00	11,11
	Bronquite	20,51	10,71	20,00	11,11
	Câncer	2,56	0,00	0,00	22,22
	Cirrose Hepática	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cirurgia	51,28	60,71	60,00	66,67
	Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)	30,77	17,86	13,33	33,33
	Colite Ulcerativa (Doença intestinal)	0,00	0,00	0,00	0,00
	Depressão	25,64	14,29	26,67	22,22
	Derrame	0,00	0,00	0,00	0,00
	Diabetes	2,56	3,57	0,00	0,00
	Doença Cardíaca	10,26	0,00	0,00	0,00
	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	2,56	0,00	0,00	0,00
	Enxaqueca	30,77	28,57	20,00	33,33
	Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)	10,26	7,14	13,33	11,11
	Hipertensão (>140x90 mmHg)	17,95	17,86	13,33	0,00
	Infarto do Miocárdio	2,56	0,00	6,67	0,00
	Obesidade (IMC>40)	7,14	13,63	18,18	25,00
Síndrome do Intestino Irritável	12,82	7,14	6,67	0,00	
Uso de medicamento	46,15	39,29	33,33	55,56	

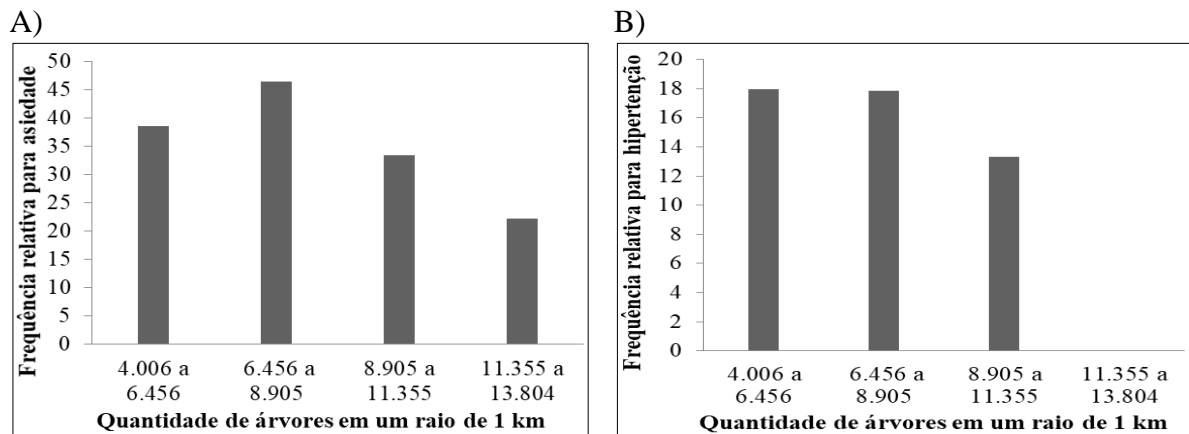


Figura 11: Frequência relativa da ocorrência de ansiedade (A) e de hipertensão (B) em relação ao número de árvores encontradas na área circular com raio de 1 km no entorno da residência dos participantes.

As doenças cardíacas, ansiedade e hipertensão tiveram diminuição do número de ocorrências à medida que aumentava o número de árvores. Kardan et al. (2015) encontraram resultados similares em sua pesquisa aplicada em Toronto, no Canadá, cujo, fragmentos de árvores e as árvores individualizadas imprimiram melhores condições cardiometabólicas e saúde mental nos indivíduos pesquisados. Nesse sentido, eles constataram que as pessoas que vivem em bairros com uma maior densidade de árvores em suas ruas possuem, significativamente, maior percepção de saúde e melhores condições cardiometabólicas.

Levando-se em consideração a relação floresta urbana e saúde humana, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), conforme descrito por Pereira et al. (2010), indica uma relação de duas árvores para cada habitante. Particularmente, a cidade de Belo Horizonte, segundo o inventário das árvores realizado pela Prefeitura Municipal por meio da sua Secretaria de Meio Ambiente, atualmente possui mais de 1.000.000 de árvores, contabilizando as que se encontram dentro dos parques e em logradouros públicos (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2018). Neste caso, não foram contabilizadas as áreas privadas. O número de habitantes da cidade de Belo Horizonte, de acordo com a estimativa realizada pelo IBGE em 2017 (IBGE, 2018), é de 2.523.794 habitantes e isso significa que, baseando-se nestas informações, são menos de uma árvore para cada habitante da área urbana.

Vale salientar que UNESCO e Kardan et al. (2015) não levaram em consideração em suas análises a presença de outros elementos que formam a floresta urbana nas áreas estudadas. Nesta pesquisa foi considerada como floresta urbana toda forma de vegetação encontrada no meio urbano e associada às pessoas. Neste caso, ressalta-se que a quantidade de árvores analisada isoladamente, como feita nesta análise em específico, sem considerar o contexto onde elas estão inseridas, pode induzir a um resultado falso positivo ou superestimar os mesmos. Isso

porque os demais componentes da floresta urbana podem estar imprimindo influência positiva ou negativa no comportamento das doenças estudadas. No entanto, isso não elimina a importância que as árvores, sendo, portanto, as principais componentes da floresta urbana, principalmente por causa da sua importância biológica e paisagística, que exercem um papel vital para o bem-estar e qualidade de vida das comunidades urbanas devido a sua capacidade única de controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano, como citado por Martini et al. (2014).

5.3.3. Análise da correlação entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação e os indicadores de saúde

Os Coeficientes de Correlação estimados entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação e os indicadores de saúde (Tabela 9) mostraram correlação linear, variando em sentido contrário, para o indicador de saúde Colesterol HDL (-0,2082), Colesterol Total (-0,0008) e Glicose (-0,0102), apresentando p-valor de 0,0183, respectivamente 0,0552, 0,4949 e 0,4385. Este resultado mostra que o Colesterol HDL (Lipoproteínas de Alta Densidade), considerado como o colesterol bom, piora à medida que as pessoas moram mais perto dos parques urbanos abertos à visitação. Segundo Cho et al. (2015), pessoas com múltiplos fatores de risco tendem a ter níveis de Colesterol HDL mais baixos, diagnóstico que, associado a outros, se torna um fator de risco para doenças cardiovasculares e poderia contribuir para progressão de outras, como aterosclerose e trombose, por exemplo. Já Colesterol e Glicose apresentam alguma melhora à medida que as residências se encontram mais próximas aos parques urbanos de BH.

Os centros urbanos, por suas características, demandam, cada vez mais, por espaços públicos para lazer, capazes de estabelecer relações sociais mediante práticas esportivas, educativas, culturais, artísticas e contemplativas em um ambiente saudável. Ou seja, atividades baratas e saudáveis. Nesse sentido, os parques urbanos podem oferecer à população urbana condições para amenizar os sintomas e a incidência da depressão e outras doenças correlacionadas. Assim, cabe destacar que a localização e, por conseguinte, os acessos a estes parques devem ser facilitados pelo poder público, possibilitando que as pessoas frequentem estes espaços e facilitando a sua democratização. Mesmo assim, o que se vê é a instalação dos processos de renúncia aos espaços públicos urbanos e de privatização da natureza, como bem afirma Leite citado por Souza et al. (1993), atribuindo, portanto, a responsabilidade também

àqueles que não possuem a consciência de que o espaço urbano onde vivem deve lhe pertencer e lhe acolher.

Tabela 9: Estimativas dos coeficientes de Correlação de Pearson e dos coeficientes de Correlação de Spearman entre a distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação e os indicadores de saúde

INDICADORES DE SAÚDE	CORRELAÇÃO DE PEARSON		CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	
	r	pr	ρ	pr
Alergia			-0,0344	0,2995
Ansiedade			0,0583	0,1867
Artrite			0,0657	0,1580
Asma			-0,0880	0,0890
Bronquite			-0,0134	0,4187
Câncer			0,0219	0,3692
Cirrose Hepática			-	-
Cirurgia			-0,0372	0,2851
Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)			0,0215	0,3715
Colesterol total *	-0,0008	0,4949		
Colesterol HDL *	-0,2082	0,0552		
Colite Ulcerativa (Doença intestinal)			0,0199	0,3805
Cortisol *	0,0848	0,4209		
Depressão			-0,0574	0,1903
Derrame			-	-
Diabetes			-0,0116	0,4297
Doença Cardíaca			0,0325	0,3199
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica			0,0364	0,2894
Enxaqueca			0,0155	0,4064
Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)			0,0031	0,4814
Glicose *	-0,0102	0,4385		
Hipertensão (>140x90 mmHg)			0,0526	0,2109
Infarto do Miocárdio			0,0800	0,1110
Obesidade (IMC>40)			0,0101	0,4525
Síndrome do Intestino Irritável			0,0420	0,2610
Triglicérides *	0,0038	0,4883		
Uso de medicamento			-0,0047	0,4716

r = Coeficiente de correlação de Pearson;

ρ = Coeficiente de correlação de Spearman;

pr = Nível crítico ou p-valor;

* Dados utilizados oriundos de resultados de exames clínicos laboratoriais.

OBS.: Demais indicadores de saúde correspondem a dados binários sobre a ocorrência de determinada doença.

Tabela 10: Número de indivíduos e Frequência Relativa das ocorrências de doenças em relação à distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação

DADOS AMBIENTAIS	GRUPO				
	1	2	3	4	
ÁREA DE FLORESTA URBANA (km ²) NO RAIOS DE 1 km	0,04 a 1,15	1,16 a 2,26	2,27 a 3,37	3,38 a 4,48	
n	107	99	19	9	
FREQUÊNCIA RELATIVA (fr) DAS OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS (%)	Alergia	55,14	56,57	73,68	33,33
	Ansiedade	34,58	47,47	31,58	33,33
	Artrite	3,74	7,07	0,00	11,11
	Asma	6,54	6,06	0,00	11,11
	Bronquite	15,89	19,19	21,05	0,00
	Câncer	0,93	4,04	0,00	0,00
	Cirrose Hepática	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cirurgia	54,21	63,64	63,16	22,22
	Colesterol alto (>200 mgdL ⁻¹)	27,1	30,3	31,58	22,22
	Colite Ulcerativa (Doença intestinal)	0,93	0,00	5,26	0,00
	Depressão	25,23	24,24	10,53	11,11
	Derrame	0,00	0,00	0,00	0,00
	Diabetes	1,87	3,03	0,00	11,11
	Doença Cardíaca	1,87	5,05	0,00	0,00
	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	0,00	1,01	0,00	0,00
	Enxaqueca	28,97	36,36	31,58	22,22
	Glicose alta (>100 mgdL ⁻¹)	7,48	11,11	0,00	11,11
	Hipertensão (>140x90 mmHg)	13,08	18,18	21,05	11,11
	Infarto do Miocárdio	0,00	1,01	0,00	0
	Obesidade (IMC>40)	16,39	17,74	16,66	16,66
Síndrome do Intestino Irritável	5,61	8,08	10,53	0,00	
Uso de medicamento	43,93	44,44	47,37	44,44	

Quando aplicado Frequência Relativa para estes dados, apenas a incidência de depressão apresentou-se com comportamento associativo e da mesma maneira que o Colesterol HDL, e teve piora na medida em que se aproximava destas Unidades de Conservação, ou seja, aumentou

o número de casos de diagnósticos para depressão à medida que se aproximava dos parques urbanos, como pode ser analisado na Figura 12.

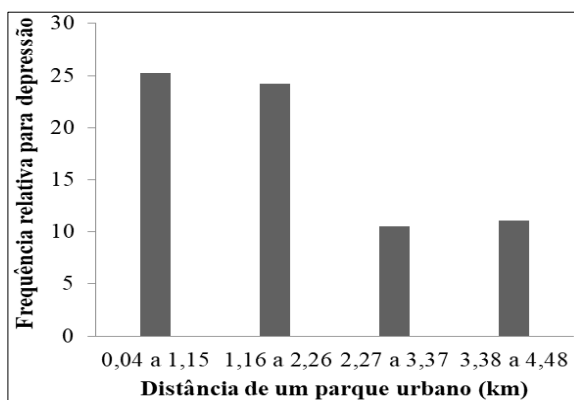


Figura 12: Frequência relativa da ocorrência de diagnóstico de depressão em relação à distância da residência dos participantes a um parque urbano mais próximo aberto à visitação.

Esses resultados são inesperados para esta situação, mas talvez a explicação esteja no contexto socioeconômico e cultural destas regiões onde estão inseridos os parques urbanos de Belo Horizonte, além, também, da forma de como os parques foram criados. Pois a baixa visitação a estas áreas, comprovada pelos dados desta pesquisa, que mostraram que mais de 30% dos participantes não visitavam nenhuma vez por semana e 35% apenas uma, pode ter como uma de suas causas às condições precárias em que muitos se encontram. Nesses locais se enfrenta sérios problemas com a falta de segurança, vandalismo e presença de usuários de drogas, por exemplo. Como afirma Matias et al. (2014), as desigualdades econômicas também se fizeram presente quanto à visitação, visto que muitos dos parques de Belo Horizonte são menos privilegiados, contendo menor índice de segurança, estrutura e suporte. Estes autores explicitam que alguns destes parques se encontram em condições precárias e em situação de alta depredação. Estes problemas podem ser o motivo que desestimula as pessoas a visitarem e frequentarem mais estas áreas.

Em contrapartida, os estudos realizados pelos autores Grahn e Stigsdotter (2003), Nilsen e Hansen (2007) e Park et al. (2009), por exemplo, demonstram que os acessos a estes espaços podem diminuir a incidência de algumas doenças, tais como: estresses e doenças correlacionadas, obesidade, hipertensão e doenças correlacionadas.

Independentemente do resultado apontado aqui, não se pode ignorar a importância desses espaços - sejam eles representados pelos parques ou apenas uma praça, árvores encontradas ao longo dos logradouros, jardins e fragmentos florestais, para a população que vive nas cidades, principalmente nos centros urbanos. O fato é que estes espaços, com ênfase

para as Unidades de Conservação, a exemplo os parques urbanos, proporcionam um ambiente que melhora a umidade do ar e diminuem a temperatura, preservam elementos naturais e a biodiversidade no meio urbano, diminuem os poluentes sonoros e atmosféricos, dentre outros benefícios e serviços ambientais, que contrapõem aos aspectos de artificialidade, típicos dos ambientes urbanos. Soma-se, ainda, que estes espaços oferecerem à população um ambiente para lazer e sociabilização, podendo contribuir, por exemplo, para a saúde, a autoestima e o bem-estar de múltiplas formas. Nesse sentido, o cidadão há de se conscientizar de que a cidade deve acolher, mesmo com suas dicotomias em um mesmo espaço e tempo, mas um espaço que o pertence, onde ele tem participação na sua reorganização e, portanto, interferência na morfologia urbana.

De modo geral, os itens “5.3.1”, “5.3.2” e “5.3.3” analisados acima mostram que, dentre os indicadores de saúde estudados, aqueles que são categorizados como doenças psicológicas ou mesmo aquelas que podem ser, direta ou indiretamente, afetadas por elas, foram os principais a apresentarem um comportamento associativo, sendo correlação positiva e inversa em relação às florestas urbanas. Ou seja, diante dos resultados, pode-se concluir que os indicadores de saúde que apresentaram algum comportamento associativo significativo frente à floresta urbana se tratavam, em sua maioria, de doenças que são categorizadas como psicológicas ou originadas por processos psicológicos ou distúrbios mentais, como Ansiedade e Depressão, por exemplo. Isso leva a crer que o bem-estar psicológico está associado a processos positivos relacionados à saúde.

Acredita-se, ainda, que os indicadores de saúde, tais como Doenças Cardíacas, Hipertensão, Síndrome do Intestino Irritável, Enxaqueca e obesidade sejam de alguma maneira, doenças que podem ser afetadas por esses processos psicológicos e, por este fato, apresentaram coeficientes que demonstram uma associação para com a floresta urbana. Diante disso, e do fato de que as doenças psicológicas ou os distúrbios mentais afetam, direta ou indiretamente, a incidência de várias doenças humanas, tornam-se necessárias maiores investigações que utilizem, para tanto, testes e avaliações psicológicas, como os Inventários de Ansiedade e de Depressão de Beck, por exemplo. Pois estes testes e avaliações são provavelmente as medidas de autoavaliação de ansiedade e depressão mais amplamente usadas, segundo Marcolino et al. (2007). Os autores afirmam que eles têm o objetivo de fornecer subsídios para diagnosticar as mudanças de comportamentos do ser humano diante da exposição aos variados ambientes na sua vida cotidiana, possibilitando, portanto, entre outras coisas, aumentar a compreensão a respeito do comportamento em si e suas causas, voltadas aqui, para os componentes ambientais

aos quais as pessoas estão expostas. Assim, as possíveis associações entre estas doenças e as áreas verdes, como as florestas urbanas, poderão ser melhor mensuradas e compreendidas.

Para aquelas doenças que os Coeficientes de Correlações Lineares Simples foram próximos de zero, não significa que não apresentam associações, visto que podem estar correlacionados em outras dimensões. Portanto, baseando-se nos resultados para estes indicadores de saúde não há como inferir se o seu comportamento ou ocorrência estão, de alguma maneira, alterando de acordo com a variação da floresta urbana no entorno de onde os indivíduos residem.

Para outros indicadores de saúde que simularam um comportamento associativo, o número de ocorrências foi insuficiente para alguma consideração estatística e as demais doenças não apresentaram indícios associativos ou não possuíam número de indivíduos suficientemente para atender o mínimo para uma análise estatística.

Estudar a relação das florestas urbanas com a saúde da população é passar pelo crivo do entendimento dos processos urbanos. Trata-se de uma forma de entender as relações sociais, ambientais, urbanas e econômicas e, como estas condições podem afetar a saúde da população. Pois, como dito por Leite citado por Souza et al. (1993), a reorganização das cidades, nas condições atuais, se deve por inúmeros fatores. Dentre eles, podem-se mencionar as condições gerais em que estes locais se encontram.

Ao apontar a floresta urbana como agente para minorar as incidências de algumas doenças, torna-se mais evidente que a necessária valorização destes ambientes e o investimento em recuperação e conservação das áreas verdes, como áreas protegidas, parques e praças arborizadas, por exemplo, especificamente a partir de esforços para garantir o aumento e manutenção das florestas urbanas, é uma questão imediata de saúde pública. Isto quer dizer que gastos com a criação e manutenção destas áreas podem contribuir efetivamente para com a melhoria na qualidade de vida da população e, conseqüentemente, gerar uma economia nos investimentos em saúde pública. Pois parece certo que qualquer dano causado ao meio ambiente gera, conseqüentemente, prejuízos à saúde pública.

Diante disso, há de se concluir que quem planeja o meio ambiente urbano precisa levar em consideração que a floresta urbana não se trata apenas de paisagismo, mas também uma questão de saúde, bem-estar, além dos benefícios socioeconômicos. Somando-se a isso, as florestas urbanas servem como medidas para a amenização dos os impactos ambientais adversos devidos às condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológicos, históricos, culturais, sociais, estéticos, paisagísticos, dentre outros, que podem influenciar as sensações de conforto das pessoas que vivem nesses ambientes.

Tais observâncias podem, ainda, instigar o desenvolvimento de um campo de investigação dedicado à medicina florestal, o qual pode ser utilizado como complemento aos tratamentos convencionais ou como métodos terapêuticos. Além disso, como uma alternativa estratégica para a medicina preventiva, principalmente para as doenças originadas em processos mentais, tais como ansiedade, estresse e depressão. Assim sendo, justifica-se a necessidade de novos estudos ou de estudos controlados, que possam quantificar e analisar a influência das florestas urbanas nos comportamentos psicológicos e cardiometabólicos dos seres humanos, considerando as florestas em suas várias dimensões, as quais podem afetar as pessoas e seus sentidos de modos e intensidades diferentes.

No entanto, cabe ressaltar que este trabalho não teve a pretensão de afirmar, categoricamente, que as florestas, sejam elas urbanas ou não, influenciam, com exclusividade, no bem-estar e na saúde do ser humano, mas sim apontá-las como um dos componentes essenciais para uma vida mais saudável. Acredita-se que a presença destas áreas deve ser um componente a ser associado a outros comportamentos e hábitos, tais como: exercícios físicos; alimentação equilibrada; evitar o fumo e o consumo de álcool e outras drogas, etc. Caso contrário, tais comportamentos podem interferir de forma significativa na manifestação de doenças, principalmente as psicológicas, visto que, nos dias de hoje, muitas destas doenças são atribuídas ao estilo de vida, à cultura e à sociedade em que vivemos.

6. CONCLUSÕES

O coeficiente de Correlação Linear Simples mais significativo foi para a ocorrência de diagnóstico de asma e síndrome do intestino irritável. A ocorrência de asma aumentou à medida que a área de floresta urbana também aumentava e a ocorrência para síndrome do intestino irritável teve comportamento inverso. Houve diminuição da incidência de ocorrências de ansiedade, depressão, enxaqueca e hipertensão em relação ao aumento da floresta urbana. Estes indicadores de saúde e obesidade apresentaram, também, comportamento similar pela Frequência Relativa. Observou-se que estes comportamentos foram melhores na floresta urbana encontrada mais próxima da residência dos participantes, portanto, aquela encontrada na área circular com raio de meio quilômetro no entorno da residência dos participantes, em comparação com aquela de um quilômetro.

Ansiedade, hipertensão e as doenças cardíacas tiveram diminuição do número de ocorrências à medida que aumentava o número de árvores no entorno de onde as pessoas residiam. Em contrapartida, ocorreu aumento do número de ocorrência para asma e alergias. Esta última doença apresentou maior incidência de alergias respiratórias, sendo 55,92% dos indivíduos estudados.

Quanto a residir mais próximo de parques urbanos abertos à visitação na cidade de Belo Horizonte, apenas o Colesterol HDL e a incidência de diagnóstico de depressão apresentaram um comportamento associativo maior que as demais doenças estudadas. No entanto, houve piora destes indicadores à medida que os indivíduos moravam mais perto destas áreas.

A floresta urbana, entendida aqui como a que inclui todas as formas de vegetação das cidades, foi o dado ambiental que mais contribuiu para os comportamentos associativos com os indicadores de saúde estudados, principalmente aquela encontrada mais próxima às residências dos participantes.

Os indicadores que apresentaram maiores respostas associativas com diminuição da sua incidência frente aos dados ambientais referentes à floresta urbana foram aqueles que são categorizados como doenças psicológicas, ou geralmente originadas por processos psicológicos ou distúrbios mentais. Em contrapartida, asma e alergias aumentaram suas ocorrências concomitantemente ao aumento da floresta urbana, por se tratarem de doenças que são afetadas, direta ou indiretamente, por uma grande variedade de poluentes orgânicos e não-orgânicos, geralmente associados a agentes biológicos e não-biológicos, encontrados com abundância em ambientes ao ar livre como ruas e florestas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBREY, C.; FLEMING, C. Public Greenspace and Life Satisfaction in Urban Australia. **Urban Studies Journal Limited**, p. 1-32, 2013.

ARBEX, M. A.; SANTOS, U. P.; MARTINS, L. C. SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 5, 2012.

BARALDI, R.; NERI, L.; COSTA, F.; FACINI, O.; RAPPARINI, F.; CARRIERO, G. Ecophysiological and micromorphological characterization of green roof vegetation for urban mitigation. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, p. 1-9, 2018.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BERMAN, M. G.; KROSS, E.; KRPAN, K. M.; ASKREN, M. K.; BURSON, A.; DELDIN, P. J.; KAPLAN, S.; SHERDELL, L.; GOTLIB, I. H.; JONIDES, J. Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression. **Jornal of affective disorders**, v. 140, p. 300-305, 2012.

BIONDI, D. Floresta urbana: conceitos e terminologias. In: _____. **Floresta Urbana**. Curitiba: A autora, p. 11-27, 2015.

BOTTELDOOREN, D.; DEKONINCK, L.; GILLIS, D. The influence of Traffic Noise on Appreciation of the Living Quality of a Neighborhood. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 8, n. 3, p. 777-798, 2011.

BRASIL, MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Subsídios para Construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília: Editora do Ministério de Saúde, 2007.

BROTMAN, D. J.; GOLDEN, S. H.; WITTSTEIN, I.S. The cardiovascular toll of stress. **Journal of Environmental Psychology**, v.370, p.1089-1099, 2008.

BUENO, J. R.; GOUVÊA, C. M. C. P. Cortisol e exercício: efeitos, secreção e metabolismo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.5, n.29, p. 435-445, 2011.

CAMPONOGARA, S.; KIRCHHOF, A. L. C.; RAMOS, F. R. S. Uma revisão sistemática sobre a produção científica com ênfase na relação entre saúde e meio ambiente. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.3, n.2, p.427-439, 2008.

CHO, S. W.; KIM, B. G.; KIM, B. O.; BYUN, Y. S.; GOH, C. W.; RHEE, K. J.; KWON, H. M.; LEE, B. K. Parâmetros hemorreológicos e glicêmicos e HDL-Colesterol para predição de eventos cardiovasculares. **Revista Brasileira de Cardiologia**. v. 106, n. 1, p. 56-61, 2015.

COLDING, J.; BARTHEL, S.; BENDT, P.; SNEP, R.; KNAAP, W. V. D.; ERNSTSON, H. Urban green commons: insights on urban common property systems. **Journal Global Environmental Change**, v. 23, p. 1039-1051, 2013.

CRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. A floresta urbana da cidade de Curitiba, PR. **Revista Floresta**, v. 46, n. 4, p. 425-438, 2016.

CROCE, Poluição ambiental e alergia respiratória. **Revista Medicina: Ribeirão Preto**, v. 31, p. 144-153, 1998.

DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. Análise temporal do uso do solo e comparação entre os índices de vegetação NDVI e SAVI no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP usando imagens LandSat-5. **Revista Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 21, p. 234-271, 2011.

DI BUCCHIANICO, A. D. M.; BRIGHETTI, M. A.; CATTATI, G.; COSTA, C.; CUSANO, M.; DE GIRONIMO, V.; FROIO, F.; GADDI, R.; PELOSI, S.; SFIKA, I.; TRAVAGLINI, A.; TRIPODI, S. Combined effects of air pollution and allergens in the city of Rome. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, p. 1-11, 2018.

DORIGO, T. A.; FERREIRA, A. P. N. L. Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2013): revisão bibliográfica. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 31-45, 2015.

ESRI. **ArcGIS desktop**. Versão 10.3.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2016.

FREITAS, C. M. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. **Revista Ciência Saúde Coletiva**, v.8, n.1, p.137-150, 2003.

GONZALEZ, I. M. da; SILVA FILHO, D. F. da. Recursos naturais de conforto térmico: um enfoque urbano. **Revista Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 35-50, 2011.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Revista Saúde e Sociedade**, v. 8, n. 1, São Paulo, 1999.

GRAHN, P.; STIGSDOTTER, U. A. Landscape planning and stress. **Urban Forestry and Urban Greening**, v.2, p. 1-18, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acessado em: 20/03/2018.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. **The experience of nature: a psychological perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

KARDAN, O.; GOZDYRA, P.; MISIC, B.; MOOLA, F.; PALMER, L. J.; PAUS, T.; BERMAN, M. G. Neighborhood greenspace and health in a large urban center. **Journal Nature-Scientific Reports**, v. 5, n. 11610, 2015.

KEYS, A.; FIDANZA, F.; KARVONEN, MJ.; KIMURA, N.; TAYLOR, HL. Indices of relative wight and obesity. **Jornal of Chronic Diseases**, v. 25, n.6, p. 329-343, 1972.

LEITE, M. A. F. P. A natureza e a cidade: discutindo suas relações. In: SOUZA, M. A. A. de; SANTOS, M.; SCARLATO, F. C.; ARROYO, M. (org.). **Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. São Paulo: Hucitec-Anpur, 4ª ed., p. 139-145, 1993.

LI, Y.; BABCOCK, R. Green roofs against pollution and climate change: a review. **Agronomy for Sustainable development**, p. 695-705, 2014.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

LÓPEZ-MOSQUERA, N.; SÁNCHEZ, M. The influence of personal values in the economic-use valuation of peri-urban green spaces: an application of the means-end chain theory. **Journal Tourism Management**, v. 32, n. 4, p. 875-889, 2011.

LOURENÇO, L. F. A.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L. de; SILVA FILHO, D. F. da; MAUAD, T. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Revista Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.

MAAS, J.; VERHEIJ, R. A.; GROENEWEGEN, P. P.; VRIES, S. de; SPREEUWENBERG, Peter. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? **Journal Epidemiol Community**, n.60, p.587-592, 2006.

MAAS, J.; VERHEIJ, R. A.; VRIES, S. de; SPREEUWENBERG, P.; SCHELLEVIS, F. G.; GROENEWEGEN, P. P. Morbidity is related to a green living environment. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 63, p. 967-973, 2009.

MARCOLINO, J. A. M.; MATHIAS, L. A. S. T.; PICCININI FILHO, L.; GUARATINI, A. A.; SUZUKI, F. M.; ALLI, L. A. C. Escala hospitalar de ansiedade e depressão: estudos da validade de critério e da confiabilidade com pacientes no pré-operatório. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 57, n. 1, 2007.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; ZAMPRONI, K. Valores extremos do índice de conforto térmico nas ruas de Curitiba-PR: comparação entre ambientes arborizados e sem arborização. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 3, p. 52-62, 2013.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; ZAMPRONI, K.; VIEZZER, J.; GRISE, M. M.; LIMA NETO, E. M. de. Percepção da população sobre o conforto térmico proporcionado pela arborização de ruas de Curitiba-PR. **Revista Floresta**, UFPR, v. 44, p. 515-524, 2014.

MATIAS, V. R. S.; COSTA, J. M. Análise Climática em Belo Horizonte pela variação do conforto a partir de uma série temporal. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 14, n. 8, p. 15-29, 2012.

MATIAS, V. R. S.; DUARTE, M. de B.; OLIVEIRA, J. V. F. Relações entre o histórico da criação de parques urbanos em Belo Horizonte e sua constituição enquanto lugar. **Anais do III Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UFJF**, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2014.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel Professional**. Versão 2013. Redmond, Washington: Microsoft Corporation, 2013.

MITCHELL, R.; POPHAM, F) .Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. **The Lancet**, v.372, n.9650, p. 1655-1660, 2008.

MITTEN, D. The healing power of nature. **Taproot**, v. 19, n. 1, p. 20-26, 2009.

MOMM-SCHULT, S. I.; PIPER, J.; DENALDI, R.; FREITAS, S. R.; FONSECA, M. L. P.; OLIVEIRA, V. E. Integration of urban and environmental policies in the metropolitan area of São Paulo and in Greater London: The value of establishing and protecting green open spaces. **International Journal of Urban Sustainable Development**, v.5, n.1, p. 89–104, 2013.

MORAKINYO, T. E.; LAI, A.; LAU, K. K.; NG, E. Thermal benefits of vertical greening in a high-density city: case study of Hong Kong. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, p. 1-14, 2017.

NIELSEN, T. S.; HANSEN, K. B. Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. **Journal Health & Place**, n. 13, p. 839-850, 2007.

O'BRIEN, L.; MORRIS, J.; STEWART, A. Engaging with Peri-Urban Woodlands in England: The Contribution to People's Health and Well-Being and Implications for Future Management. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.11, p. 6171-6192, 2014.

O'BRIEN, L.; VREESE, R. de; KERN, M.; SIEVÄNEN, T.; STOJANOVA, B.; ATMIS, E. Cultural ecosystem benefits of urban and peri-urban green infrastructure across different European countries. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, v. 24, p. 236-248, 2017.

OJIMA, R. Novos contornos do crescimento urbano brasileiro? O conceito de urban sprawl e os desafios para o planejamento regional e ambiental". **GEOgraphia**, v. 10, p. 46-59, 2008.

OSGeo. **QGIS desktop**. Versão 2.14.21. Alemanha, Essen: Open Source Geospatial Foundation, 2017.

OSTOIC, S. K.; SALBITANO, F. BORELLI, S.; VERLIC, A. Urban forest research in the Mediterranean: a systematic review. **Journal Urban Forestry & Urban Greening**, v. 31, p. 185-196, 2018.

PARK, B. J.; TSUNETSUGU, Y.; KASETANI, T.; KAGAWA, T.; MIYAZAKI, Y. The physiological effects of *Shinrin-yoku* (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v. 15, p. 18-26, 2009.

PEREIRA, M. C.; ROCHA, J. R.; MENGUE, V. P. Comparação de índices e espacialização da cobertura vegetal arbórea dos bairros centro de duas metrópoles brasileiras: Belo Horizonte e Porto Alegre. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 106-125, 2010.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Inventário das árvores**. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/index.php/meio-ambiente/inventario-das-arvores>>. Acessado em 10/02/2018.

PRETTY, J.; PEACOCKA, J.; HINEA, R.; SELLENSA, M.; SOUTHB, N.; GRIFFINA, M. Green exercise in the UK countryside: Effects on health and psychological well-being, and implications for policy and planning. **Journal of Environmental Planning and Management**, v.50, n.2, p. 211-231, 2007.

RENTERGHEM, T. V. Towards explaining the positive effect of vegetation on the perception of environmental noise. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, p. 1-12, 2018.

RICHARDSON, E. A.; MITCHELL, R. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. **Social Science & Medicine**, v.71, p.568-575, 2010.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

VASSAR STARS. **Web Site for Statistical Computation**. EUA: Concepts and Applications of Inferential Statistics, 1998.

VUJCIC, M.; TOMICEVIC-DUBLJEVIC, J.; ZIVOJINOVIC, I.; TOSKOVIC, O. Connection between urban green areas and visitors' physical and mental well-being. **Jornal Urban Forestry & Urban Greening**, p. 1-9, 2018.

ANEXOS

Anexo 1. Questionário aplicado para a pesquisa

QUESTIONÁRIO ELETRÔNICO

Enquete de pesquisa

*Obrigatório

1. **Endereço de e-mail ***

2. **Data ***

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

DADOS GERAIS

Vamos começar?

3. **Nome Completo ***

4. **Sexo ***

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

5. **Data de Nascimento ***

Dia/mês/Ano - 00/00/0000

6. **Nacionalidade ***

7. **CPF ***

(Não colocar ponto nem hífen)

8. **Telefone ***

DDD 9xxxx xxxx

Endereço

O endereço deve ser de onde você mora e deve conter todas as informações possíveis. Estes dados são muito importantes para obter as informações de vegetação/arborização no entorno de sua moradia.

9. **Logradouro ***

Rua / Avenida

10. **Número ***

11. **Complemento**

Casa, número do apartamento, fundos...

12. **Bairro ***

13. **Cidade ***

14. **Estado ***

15. **CEP**

16. **Qual o seu grau de escolaridade? ***

ex: fundamental completo, ensino médio completo,
Marcar apenas uma oval.

- Primeiro grau
- Segundo grau
- Superior
- Pós graduação

17. **Profissão, cargo e função ***

ex: Geógrafo, Analista Ambiental e gerente

18. **Orgão / Setor ***

ex: Instituto Estadual de Florestas/Centro de Estudos e Desenvolvimento Florestal

19. **Posição geográfica da sua casa**

Somente caso você saiba localizar sua casa no Google Earth ou já possui as coordenadas

HÁBITOS DE VIDA

Relaxe, logo terminará de responder tudo.

20. **Peso ***

Valor numérico e inteiro em quilogramas (kg)

21. **Quantos DIAS POR MÊS você consome álcool?**

22. **Quantos cigarros você fuma POR DIA?**

23. **Quantas VEZES POR SEMANA você pratica alguma atividade física? ***

Considera-se que seja pelo menos 30 minutos de caminhada, corrida, natação, musculação, ciclismo, etc

24. **Quantas VEZES POR SEMANA você frequenta áreas verdes e arborizadas? ***

Parques e outras unidades de conservação, sítios, praças e outros

25. **Você mora em um bairro bem arborizado? ***

Sua rua possui árvores, tem uma mata ou fragmentos florestais perto, possui praça verde...
Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

26. Conte-nos sobre os seus sentimentos e sensações quando você está em um ambiente bem arborizado e natural *

27. Conte-nos sobre os seus sentimentos e sensações quando você está em um ambiente artificial, hostil, urbanizado, com pouca arborização, degradado... *

Saúde

Falta pouco para terminar.

28. **Você faz uso de algum medicamento?**

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

29. **Caso sim, qual(is) remédio(s)?**

30. **Você já foi diagnosticado com: ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não
Hipertensão arterial sistêmica (pressão alta)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colesterol alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glicose alta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diabetes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infarto agudo do miocárdio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acidente vascular cerebral (derrame)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doença cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cirrose hepática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colite ulcerativa (doença intestinal)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artrite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bronquite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depressão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ansiedade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enxaqueca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Síndrome do intestino irritável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Já realizou alguma cirurgia?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. **Já foi diagnosticado com Câncer? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

32. **Caso sim, que tipo de Câncer?**

33. **Possui Alergia? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

34. **Caso sim, qual(is) Alergia(s)?**

Quais foram os resultados dos seus últimos exames?

Utilize os resultados mais recentes que possua e caso não tenha, desconsidere.

35. **Glicose (mg/dL)**

36. **Data da realização do exame de glicose**

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

37. **Colesterol total (mg/dL)**

38. **Data da realização do exame de colesterol total**

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

39. **Colesterol HDL (mg/dL)**

40. **Data da realização do exame de colesterol HDL**

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

41. **Triglicérides (mg/dL)**

42. **Data da realização do exame de triglicérides**

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

43. **Cortisol (µg/dL)**

44. **Data da realização do exame de cortisol**

Exemplo: 15 de dezembro de 2012

Convite para a segunda fase do projeto

A segunda fase consiste em avaliar Cortisol, Glicose, Colesterol Total e HDL, Triglicérides e Hemograma, a partir da coleta de 10ml de sangue venoso do participante em jejum de 12 horas. A coleta e análises serão realizadas por profissionais e laboratórios especializados, mas sem custos ao colaborador. Sua aceitação não implicará na sua participação efetiva, pois dependerá de uma seleção. Mas você será comunicado, com antecedência, com orientações prévias, sobre como deve proceder, caso seja selecionado.

Caso opte por não participar da segunda fase ou não seja um dos selecionados, gostaríamos, desde já, agradecer por sua colaboração.

45. **Você gostaria de participar da segunda fase deste projeto? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pare de preencher este formulário.*
- Não *Pare de preencher este formulário.*

Para maiores informações sobre o projeto ou se ainda possuir alguma dúvida, crítica e outras contribuições, você poderá entrar em contato com o responsável pela pesquisa, Gilberto Fialho Moreira, em um dos contatos abaixo:

E-mail: cedef.ief@gmail.com
Telefone: 31 3891 0856
Celular e WhatsApp: 31 99668 6511 (Vivo)

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

Powered by
 Google Forms

Anexo 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este TCLE foi confeccionado em observância à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

TÍTULO DO PROJETO: A Influência dos Ambientes Florestais na Saúde Humana

EQUIPE PRINCIPAL DE TRABALHO:

Gilberto Fialho Moreira (Pesquisador colaborador) - Doutorando em Ciência Florestal Meio Ambiente e Conservação da Natureza, Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, (31) 99818 6851, gilgeoufv@gmail.com

Luciana Moreira Lima (Pesquisadora responsável) – Professora do Departamento de Medicina e Enfermagem, (31) 3899 3990, luciana.lima@ufv.br

Amaury Paulo de Souza (Pesquisador colaborador) – Professor do Departamento de Engenharia Florestal, (31) 3899 3229, amaury@ufv.br

Luciano José Minette (Pesquisador colaborador) – Professor do Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica, (31) 3899 3929, minette@ufv.br

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “A Influência dos Ambientes Florestais na Saúde Humana”, cujo objetivo é investigar a relação entre a saúde das pessoas e o tamanho da área arborizada onde elas vivem. A justificativa deste trabalho está em apontar, a partir desse estudo, que o contato e a utilização de ambientes florestais podem melhorar a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida das pessoas, justificará parcialmente os gastos com a criação e manutenção de áreas florestais, bem como conservação e restauração de ambientes e seus componentes e, conseqüentemente diminuir consideravelmente os gastos com a saúde da população.

Sua colaboração neste estudo é MUITO IMPORTANTE, mas a decisão de participar é VOLUNTÁRIA, o que significa que o (a) senhor (a) terá o direito de decidir se quer ou não participar, ou mesmo recusar de participar de alguma parte do estudo em especial. Também poderá desistir de participar do estudo em qualquer momento.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS E ANONIMATO

Garantimos que será mantida a CONFIDENCIALIDADE das informações e o ANONIMATO. Ou seja, o seu nome não será mencionado em qualquer hipótese ou circunstância, mesmo em publicações científicas. Informamos que os resultados obtidos irão compor uma base de dados que poderão ser utilizados em outros estudos desenvolvidos pelo grupo responsável pelas investigações desenvolvidas na Universidade Federal de Viçosa.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO QUE ESTARÁ SENDO REALIZADO

A primeira etapa será composta pelo questionário, a ser respondido a seguir e, quem se interessar poderá ser selecionado para compor os grupos que farão parte da segunda etapa da pesquisa. Esta fase consiste em avaliar Cortisol, Glicose, Colesterol Total e HDL, Triglicérides e Hemograma a partir da coleta de uma amostra de 10 ml de sangue venoso, que será realizado após jejum de 12 horas, por um laboratório especializado.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

Não haverá nenhuma compensação financeira por participar do estudo, ou custos de transporte e de alimentação. Também não será exigida, por parte do avaliado, nenhuma cobrança financeira por estar participando do estudo. Apesar disso, diante de eventuais danos,

identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, ele tem assegurado o direito à indenização.

BENEFÍCIOS DE SUA PARTICIPAÇÃO

Você irá receber cópias dos resultados dos seus testes e os resultados finais do estudo.

QUANTO AOS RISCOS DE PARTICIPAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo prevê mínimas ações invasivas. No entanto a pesquisa pode provocar um desconforto pelo tempo exigido, que leva em média quinze minutos para responder o questionário, ou até um constrangimento pelo teor dos questionamentos. Para minimizar esses riscos o questionário será enviado eletronicamente, podendo o participante responder onde e quando quiser, evitando possíveis constrangimentos e desconfortos ocorridos em entrevistas. Para quem participará da segunda etapa, para a retirada de sangue serão tomadas todas as medidas sanitárias para que não ocorra risco de contaminação biológica e desconforto excessivo ao avaliado, sendo o atendimento feito por profissionais capacitados e habilitados. Todos os processos buscarão um atendimento humanizado pautado no respeito e atenção com os participantes da pesquisa.

ARMAZENAMENTO DOS DADOS

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa, e depois desse tempo serão destruídos.

DÚVIDAS SOBRE O ESTUDO

Em caso de dúvida o participante poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis através dos contatos:

Gilberto Fialho Moreira

Endereço: Vila Giannetti, casa 51 - Campus da UFV – Viçosa/MG

Telefone: (31) 3891- 0856

E-mail: cedef.ief@gmail.com

Luciana Moreira Lima

Endereço: Departamento de Medicina e Enfermagem/UFV – Av. PH Rolfs, s/n – Centro – Viçosa/MG

Telefone: (31) 3899-3990

E-mail: luciana.lima@ufv.br

Nome: _____

Data de nascimento: __/__/__ Sexo: __ Nacionalidade: _____ Telefone: _____

E-mail: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Estado: _____ CEP: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro estar esclarecido (a) sobre os termos apresentados quanto aos objetivos, dinâmica do estudo, confidencialidade de meus dados, benefícios e riscos, além da possibilidade de recusar minha participação parcial do estudo, ou mesmo solicitar minha exclusão posteriormente.

Também fui esclarecido de todas as dúvidas. Fui informado e autorizo que meus dados decorrentes dos exames laboratoriais sejam usados para compor futuros estudos de levantamento estatístico de prevalência de certas doenças. Desta forma, consinto por minha livre e espontânea vontade, em participar desta pesquisa e assino o presente documento, que poderá ser impresso com igual teor e forma, ficando uma cópia em minha posse. Em caso de discordância ou irregularidades sob o aspecto ético desta pesquisa, você poderá consultar: CEP/UFV – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos: Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior, Av. PH Rolfs, s/n – Campus Universitário. CEP: 36570-900 Viçosa/MG. Telefone: (31)3899-2492. E-mail: cep@ufv.br. Site: www.cep.ufv.br.

Belo Horizonte, ____/____/____

(Assinatura do participante)

(Assinatura do pesquisador responsável)