



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB**  
**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**Gabrielle de Oliveira Brito**

**Leticia Meireles Neiva**

**A INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO URBANA NA QUALIDADE DO AR E SEU REFLEXO  
EM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM ÁREAS DO DF**



**2021**

**GABRIELLE DE OLIVEIRA BRITO**

**LETICIA MEIRELES NEIVA**

**A INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO URBANA NA QUALIDADE DO AR E SEU REFLEXO  
EM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM ÁREAS DO DF**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Gustavo Alexandre Cardoso  
Cantuária

**BRASÍLIA**

**2021**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho aos nossos pais e professores por ter nos incentivado e capacitado para que pudéssemos chegar até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos dar o dom da vida, por nos dar forças para correr atrás de tudo que julgamos bom para nós, e por nos dar a oportunidade de evoluir a cada dia.

Agradecemos às nossas famílias, Geane Rosa de Oliveira, Ilvan Meireles de Magalhães e Maria Leides Lina Neiva Meireles, que são responsáveis por nos tornar o que somos hoje e por sempre se esforçarem para realizar os nossos sonhos e nos apoiarem em todas as decisões.

Ao nosso orientador Gustavo Cantuária, que nos direcionou e nos encorajou para adquirir experiência nessa caminhada de Pesquisa Científica.

## RESUMO

Atualmente, o mundo vive a industrialização de forma acelerada, por consequência, acontece os inchaços nas cidades, e, cada vez mais a vegetação está sendo deteriorada, como resultado, o organismo humano está ficando intolerante à qualidade do ar, gerando problema na saúde pública. Portanto, a qualidade do ar está diretamente ligada à vegetação. Ademais, o clima de Brasília é seco e chuvoso, e durante o período seco, devido à falta de umidade, a grama nos espaços morrem e o pó no ar aumenta intensamente. Logo, problemas de saúde como asma, alergias e outros problemas respiratórios são frequentes durante esta época do ano. Em virtude dessas problemáticas, o projeto de pesquisa teve como objetivo compreender o grau de influência da vegetação urbana na qualidade de ar e trazer soluções para minimizar doenças respiratórias no Plano Piloto e áreas do DF. Para desenvolver a pesquisa, utilizamos o método de análise e compilação de dados através de gráficos, tabelas, mapas e estatísticas, acompanhado da sobreposição de dados e derivações para se buscar conclusões. Investigando as problemáticas, foi observado ao comparar dados que a extensão de cobertura arbórea-arbustiva urbana por habitante ( $m^2/hab$ ) é maior nas Regiões Administrativas mais ricas como Park Way, SAI, Lago Sul, Lago Norte e Jardim Botânico. Em contrapartida, Regiões Administrativas como Varjão, Samambaia, Recanto das Emas, Ceilândia e São Sebastião apresentam um déficit no gráfico de extensão da cobertura arbórea-arbustiva por habitante, conseqüentemente gerando mais riscos de doenças respiratórias para essa população. Devido a intensa industrialização, o uso de veículos motorizados aumenta de forma caótica e este é um dos principais responsáveis pela poluição do ar. Com o desfecho do projeto de pesquisa, as pessoas que moram em locais com vias muito movimentadas por veículos motorizados, são mais propensas a ter doenças respiratórias, e o risco aumenta, se o local não for bem arborizado. Diante do exposto, as soluções encontradas na pesquisa, apontam que a presença de vegetação reduz os níveis atmosféricos de monóxido de carbono e outros poluentes. Com todo o estudo desenvolvido pode-se perceber que a adoção de um sistema de planejamento urbano que tenha como objetivo valorizar as funções ambientais da vegetação, na medida em que sua correta utilização contribuirá para melhorar a qualidade do ambiente urbano sustentável. Com a finalização da pesquisa, podemos concluir que a vegetação tem um importante papel na saúde respiratória de toda a população. Juntamente com isso, a vegetação é um elemento fundamental e deve ser mais presente nas cidades.

**Palavras-chave:** Qualidade;Ar;Cidade;Vegetação;Poluição.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
3	MÉTODO	10
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS (OU CONCLUSÕES)	18
	REFERÊNCIAS	19

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto atual, o mundo vive a industrialização de forma acelerada, ocasionando sérios problemas para a qualidade do ar, como o inchaço nas cidades, e, cada vez mais a vegetação está sendo deteriorada, como resultado, o organismo humano está ficando intolerante à qualidade do ar, gerando problema na saúde pública. Portanto, a qualidade do ar está diretamente ligada à vegetação. Desde a primeira metade do séc XX a poluição do ar tem sido um grave problema nos centros urbanos industrializados, resultado principalmente da crescente presença de automóveis somados às indústrias. Episódios de poluição excessiva já chegaram a causar um aumento no número de mortes em cidades da Europa e EUA, onde o primeiro episódio ocorreu em 1930 no vale de Meuse, Bélgica, entre as cidades de Huy e Liège, uma região com grande concentração de indústrias. Nesse episódio, as condições meteorológicas desfavoráveis somadas à ausência de ventos, impediram a dispersão dos poluentes que permaneceram estacionados sobre a região. Dois dias após o episódio, foi registrado imediatamente o aumento do número de doenças respiratórias e mortes (60 mortes).

Nos anos seguintes, ocorreram alguns episódios semelhantes pelos países do mundo. O mais grave, e clássico, dos episódios acerca dos efeitos causados por poluentes no ar aconteceu em Londres, no inverno de 1952, onde um episódio de inversão térmica impediu a dispersão dos poluentes, provocando uma nuvem composta principalmente por material particulado e enxofre. O episódio durou aproximadamente três dias, causando um aumento de 4.000 mortes em relação à média de óbitos em períodos semelhantes.

No Distrito Federal, os impactos da poluição atmosférica já colocam em risco a saúde da população, pesquisas mostram que a poluição do ar causada por veículos motorizados na capital já impactam na saúde respiratória da população. Diante do exposto, é indiscutível salientar que estes episódios trazem uma necessidade de buscar soluções para o controle da emissão de poluentes do ar, em benefício principalmente da saúde pública e da sustentabilidade não apenas no Distrito Federal, como em todo o mundo.

Atualmente o mundo vive numa intensa crise com o aquecimento global, portanto, Brasília não se difere disso. Cada vez mais, as pessoas estão buscando soluções para

melhorar a situação com o meio ambiente. Logo, o tema da poluição do ar está em destaque, pelo fato das pessoas estarem sentindo na pele o ar inspirado.

A preocupação com o ar do ser humano, vem se tornando pauta alinhado com a preservação do meio ambiente. Pois, quanto mais vegetação, melhor o ar. As políticas públicas, também vem agindo para a transformação da melhoria da preservação do meio ambiente. Entretanto, por mais que a preocupação e o conhecimento do valor das vegetações sejam claras, não é toda a população que acredita na tamanha importância da arborização, e insiste na urbanização em massa sem áreas verdes.

Os autores que mais escrevem sobre a poluição do ar são: o Governo do Distrito Federal, João Baptista Galvão Filho, Valério De Patta Pillar, Paul Beckett, Peter Freer-Smith, Gail Taylor, entre outros.

## **OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

Em virtude do impacto da má qualidade do ar nos humanos, gerado pelo inchaço urbano caótico, faz-se necessário entender o motivo pelo qual o ar vem sendo prejudicado cada vez mais. Portanto, os objetivos deste trabalho são:

- Estudar as características da vegetação que influenciam na qualidade do ar;
- Fundamentar casos de variação de qualidade do ar, especialmente entre áreas divergentes quanto à existência de áreas verdes;
- Mapear a porcentagem de área verde em áreas contrastes no DF;
- Observar e expor a relação da qualidade do ar com vegetação em áreas urbanas;
- Sobrepor dados de interações com quantitativo de vegetação urbana e verificar relações;
- Buscar soluções viáveis para a melhoria da qualidade de ar.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O crescimento urbano, juntamente com o aumento das demandas por infraestrutura que mantém uma cidade, resultam em modificações na paisagem e por consequência na



qualidade de vida dos moradores, isso está de acordo com o que foi citado na Revista Brasileira de Pesquisa Médica e da Saúde (2014). O tema A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana é bastante estudado e discutido, expondo a importância das políticas públicas, planejamento urbano e a relevância da vegetação na elaboração de cidades ambientalmente saudáveis e sustentáveis, juntamente com uma melhor qualidade de vida para a população. É no ambiente urbano onde se apresenta uma concentração maior de poluentes no ar e na água, degradação do solo e subsolo, trazendo problemas ambientais e riscos à saúde humana (LOMBARDO, 1985).

No entendimento de BECKETT (2000), as árvores trazem grande efeito benéfico para a qualidade do ar, algumas espécies em específico maximizam esse benefício. Durante as pesquisas, os resultados mostraram a grande quantidade de partículas transportadas pelo ar que as árvores conseguem capturar, inclusive o PM10 (material particulado com diâmetro aerodinâmico  $>10\mu\text{m}$ ). Tem havido uma série de estudos médicos importantes que associaram altas concentrações de PM10 a efeitos adversos na saúde humana (sendo o primeiro por Dockery et al.1993), e mais recentemente a preocupação mudou para o PM2,5 mais fino ( $<2,5\mu\text{m}$ ) e frações de partículas ultrafinas ( $<1\mu\text{m}$ ).

De acordo com o que foi investigado por RAZA (1990), as plantas têm um papel extremamente significativo para o equilíbrio da atmosfera. Entretanto, além do exposto foi comprovado que as plantas têm também uma capacidade de melhorar o design e o desenvolvimento de ambientes saudáveis, proporcionando conforto ambiental.

As proposições de DWYER (1982), evidenciam que os esforços de planejamento urbano e manejo devem se concentrar em como as vegetações arbóreas podem retardar os efeitos da poluição. Segundo o autor, as gestões anteriores não trouxeram a eficácia que se esperava, os antigos gestores se equivocaram e excluíram os benefícios que as árvores e as florestas urbanas poderiam fornecer para a saúde da população.

### **3 MÉTODO**

Para entender a influência da vegetação na qualidade do ar no Distrito Federal, foi realizada uma pesquisa intensa a quantidade de vegetação nas áreas urbanas do local e como elas interferem na diminuição do Carbono no ar. Também foram realizadas pesquisas a respeito da qualidade do ar em Brasília. Esta proposta se fundamentou no Monitoramento da Qualidade do Ar do Distrito Federal, do GDF, no Plano de Controle de Poluição Veicular do Distrito Federal PCPV- DF. Todas as pesquisas foram realizadas de forma remota, visto que, o atual cenário do mundo inteiro vive uma pandemia.

A presente pesquisa consiste no estudo de como a vegetação influencia na qualidade do ar dos seres humanos, e a quantidade de pessoas que são afetadas e internadas pela falta de áreas verdes em seu local de vivência. Pessoas passam a ter diversas doenças respiratórias e a poluição do ar é a principal causa.

A população inserida na pesquisa foi a do Distrito Federal e entorno, e foram utilizados os dados do GDF para os resultados adquiridos. As cidades do DF selecionadas para os estudos foram: Park Way, Asa Sul, Asa Norte.

A primeira etapa consistiu na revisão bibliográfica, leitura e pesquisa de artigos recentes nacionais e internacionais. Livros, jornais e revistas, teses e dissertações, e internet foram as ferramentas utilizadas.

Na segunda etapa, utilizou-se o Google Earth para desenvolver o mapeamento das áreas com mais e menos áreas verdes. Foi feito um levantamento de internações de problemas respiratórios nos hospitais próximos às áreas.

Na terceira fase, mostram-se os resultados do estudo, obtidos por meio das pesquisas realizadas, então, foi iniciado a descrição da pesquisa.

Na quarta fase, passa-se a formular as recomendações e sugestões para resolver os problemas apontados.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da influência da vegetação na qualidade do ar, mostra-se em três esferas, influências na poluição do ar, como funciona a urbanização das cidades e a presença de vegetação.

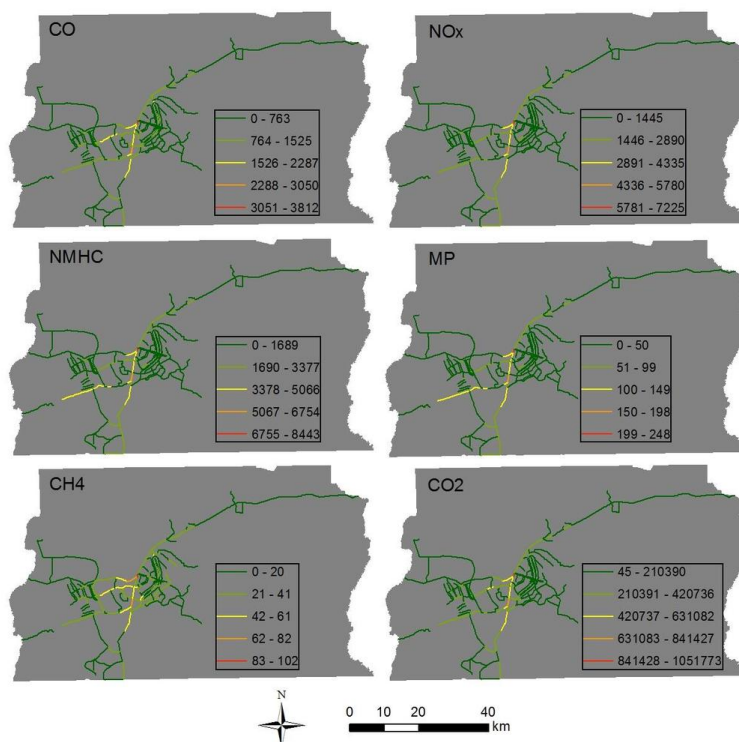
Desde a primeira metade do séc XX a poluição do ar tem sido um grave problema nos centros urbanos industrializados, resultado principalmente pela crescente presença de automóveis somados às indústrias. Um estudo do Ministério da Saúde aponta que o número de mortes decorrentes da poluição do ar aumentaram 14% em dez anos.

A poluição deve ser tratada como uma mistura de elementos prejudiciais que devem ser combatidos conjuntamente. Os principais poluentes atmosféricos urbanos são: o material particulado, ozônio (O<sub>3</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>3</sub>). O material particulado, consiste em uma mistura de partículas líquidas e sólidas em suspensão no ar. Estudos observacionais mostram que esse poluente é diretamente responsável por danos à saúde tanto em crianças, com ou sem doenças precedentes, como também em adultos e pessoas com mais de 65 anos. Em diferentes frações, o material particulado tem sido fortemente associado com alterações da função pulmonar, causando exacerbação dos sintomas como tosse, bronquite e otalgia, sintomas de doenças obstrutivas de vias aéreas inferiores e o aumento de medicações específicas em portadores ou não de doenças pulmonares prévias como crise de asma.

No Distrito Federal, o maior causador de poluição no ar são os veículos motorizados, segundo a pesquisa do Governo Federal sobre os impactos da poluição atmosférica na saúde humana no DF. Foi mapeada diversas áreas para mensuração das fontes de poluição do ar por veículos motorizados causadores de doenças humanas e aferiu a distribuição espacial da exposição humana.

A metodologia de trabalho construiu base de dados de tráfego de veículos nos eixos de mobilidade e transporte do DF, pelas fontes do Departamento de Estradas e Rodagens (DER), Departamento de Trânsito do DF (DETRAN) e do Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU). Contaram os veículos na base geográfica da malha viária do DF e calcularam o inventário de emissões considerando a contagem veicular de cada segmento de via. A frota estudada foi classificada em veículos pesados, leves e motocicletas. Os resultados mostram que, os veículos leves e pesados são os mais poluentes. Enquanto os veículos leves são responsáveis por grande parte das emissões de CO (68,9%, CH<sub>4</sub> (93,6%) e CO<sub>2</sub> (57,9%), os veículos pesados contribuem majoritariamente para emissão de NMHC (92,9%), NO<sub>x</sub> (90,7%) e PM (97,4%). As maiores taxas de poluentes gerados se concentraram nas vias que circulam a maior parte dos veículos nos horários de pico e nas vias que possuem o maior tráfego de veículos pesados no DF.

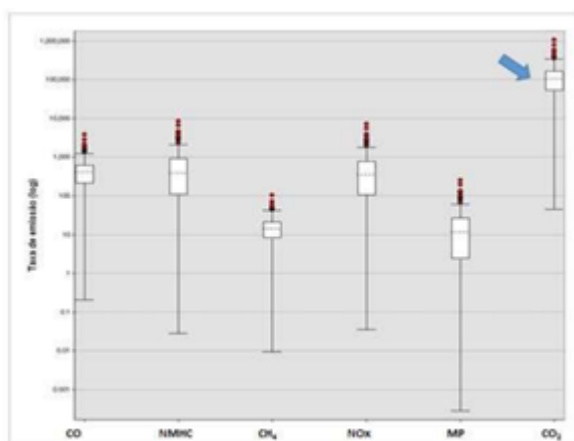
**Figura 01** - Variação espacial da emissão total de no Distrito Federal (tonelada/ano)



Fonte: Réquia Jr e cols, 2015

O CO2 foi o que teve maior quantidade de lançamento, já o CH4 teve a menor carga de emissão.

**Figura 2:** Taxas de emissão total de poluentes veiculares no Distrito Federal (tonelada/ano)



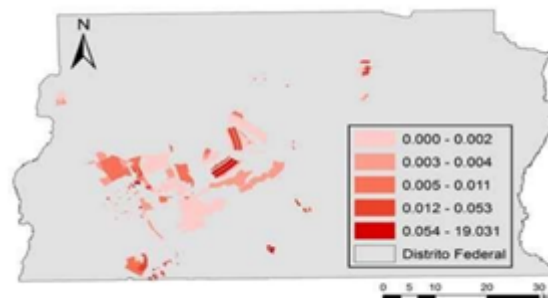
Fonte: Réquia Júnior, 2015

Também foi analisada a distribuição espacial da ocorrência de doenças cardiorrespiratórias no Distrito Federal e sua relação com a emissão dos veículos

automotores. Para desenvolver essa pesquisa, levantaram dados do Ministério da Saúde sobre a ocorrência de internações por doenças cardiorrespiratórias no DF, entre 2009 e 2013, e separou em áreas de acordo com o endereçamento do DF.

De acordo com o levantamento, o Plano Piloto, Guará, Taguatinga, Ceilândia e Gama ocorreram as maiores ocorrências de internação humana por doenças cardiorrespiratórias.

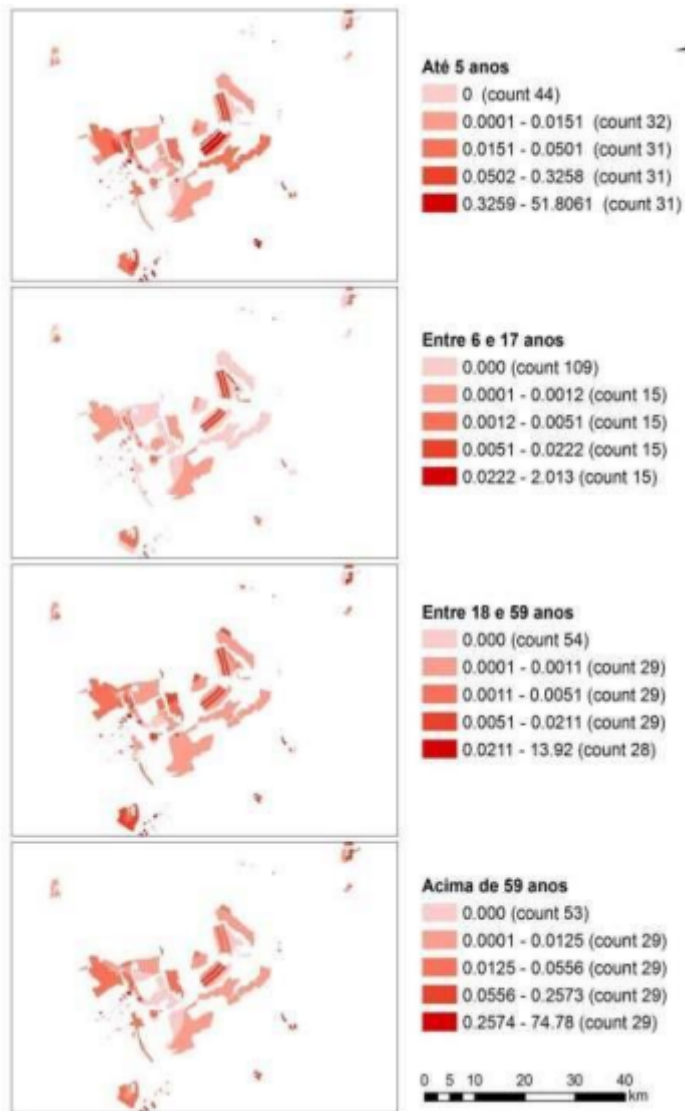
**Figura 3:** Distribuição espacial do número de pacientes internados por doenças cardiorrespiratórias no DF



**Fonte:** Réquia Júnior, 2015

A Figura 03 apresenta a distribuição espacial do número de pacientes de acordo com a idade. É possível perceber que os pacientes com idade entre 6 e 17 anos foram os menos afetados. Por outro lado, o grupo dos pacientes com até 5 anos foram os mais afetados por doenças relacionadas ao sistema cardiorespiratório. É possível perceber também que a distribuição espacial do grupo dos pacientes mais novos até 5 anos é semelhante à distribuição em todas as idades.

**Figura 4:** Distribuição espacial do número de pacientes internados por doenças cardiorrespiratórias no DF, segundo a faixa etária.



**Fonte:** Réquia Júnior, 2015

Em relação às emissões veiculares e ocorrência de doenças cardiopulmonares, os grupos que tiveram mais significância no resultado do estudo foram pacientes de até 5 anos e pacientes com mais de 59 anos. (Tabela 01).

**Figura 5:** Matriz de correlação entre saúde e poluentes inventariados (valores de coeficientes de Pearson)

Matriz de correlação entre saúde e poluentes inventariados (valores do coeficiente de Pearson)

Poluentes	Até 5 anos	Entre 6 e 17 anos	Entre 18 e 59 anos	Acima de 59 anos	Todas as idades
NO <sub>x</sub>	0,14	0,07	0,12	0,25*	0,21*
NMHC	0,16	0,09	0,14	0,27*	0,22*
PTS	0,16	0,06	0,15	0,27*	0,22*
CO <sub>2</sub>	0,23*	0,09	0,13	0,29*	0,27*
CO	0,16	0,08	0,08	0,26*	0,25*
CH <sub>4</sub>	0,23*	0,12	0,12	0,31*	0,29*

\* correlação significativa (p ≤ 0,01).

Fonte: Réquia Júnior, 2015

Os resultados mostraram que em todos os casos os valores dos coeficientes foram positivos, confirmando uma relação positiva entre o aumento da quantidade de poluentes e o aumento de pacientes. Apenas o grupo etário de pacientes entre 6 e 17 anos não encontrou significância do coeficiente  $\beta$ .

Em seguida foram analisadas áreas prioritárias para mensurar a exposição humana às fontes de poluição atmosféricas. Os critérios primários foram: exposição humana, fontes de poluição e características do ambiente. As Figuras 06 e 07 apresentam os subcritérios de critérios primários

Os eixos de mobilidade e transporte viário foram levados em consideração por contribuírem significativamente para a ocorrência de doenças cardiorrespiratórias no DF.

Figura 6: Prioridade de quantidade de vegetação no DF e entorno.





Fonte: <http://worldmap.harvard.edu/maps/distritofederal>

Toda a asa sul do Plano Piloto (A), grande parte do Guará (B) e da Ceilândia (C) aparecem com os mais altos níveis de prioridades, pode-se dizer que  pelo fato de, concentrarem a maior densidade populacional e serem regiões com alto crescimento de atividades comerciais - o que conseqüentemente demandam um elevado fluxo de veículos. Acrescenta-se ainda, principalmente no caso de Ceilândia, o fato de não ter boa vegetação, com árvores para reduzir a poluição

A pesquisa científica do Governo de Brasília também fez a análise com a influência da vegetação e as ocorrências de doença cardiorrespiratória no DF. Realizaram mapeamento de locais onde já haviam pessoas que já foram internadas com doenças respiratórias. O resultado foi que o risco de doenças respiratórias  maior nas áreas que se localizam perto da malha viária. O mesmo estudo foi empreendido em relação às ruas e avenidas, na proximidade das residências dos pacientes e mostrou menores impactos com vias locais e avenidas quando comparados às rodovias. Considerando as áreas comerciais, foi encontrado risco, inclusive aumentou comparado à ruas e avenidas. O efeito foi o oposto quando foi analisada as áreas verdes intra urbanas. O que retrata o impacto positivo e benéfico de áreas verdes intra urbanas  saúde humana na prevenção do risco de interno hospitalar por motivo de doenças cardiorrespiratórias.

Tornar áreas urbanas consolidadas mais verdes (em termos da quantidade, qualidade e disposição de indivíduos arbóreos) precisa se tornar política pública para assegurar qualidade de vida  população. Recomenda-se determinação dos custos para o Estado, relativo a interno destes pacientes e compará-los em relação aos custos de manutenção da medicação e dos cuidados providos pelo Estado, de sorte a compreender e qualificar a importância da implantação e manutenção de áreas verdes no tecido urbano.

As áreas urbanas com muito alto risco  saúde humana precisam ser priorizadas quanto ao monitoramento. Ademais, caracterizado como alto risco de interno (Plano Piloto, Guará e Ceilândia), devem ter intervenção urbana para promover áreas verdes a fim de gerar qualidade de vida aos habitantes. Logo, compreendendo a complexidade de



atendimento de problemas cardiorrespiratórios, fazemos a hipótese de que é mais barato constituir e manter parques do que tratar doentes no sistema público.

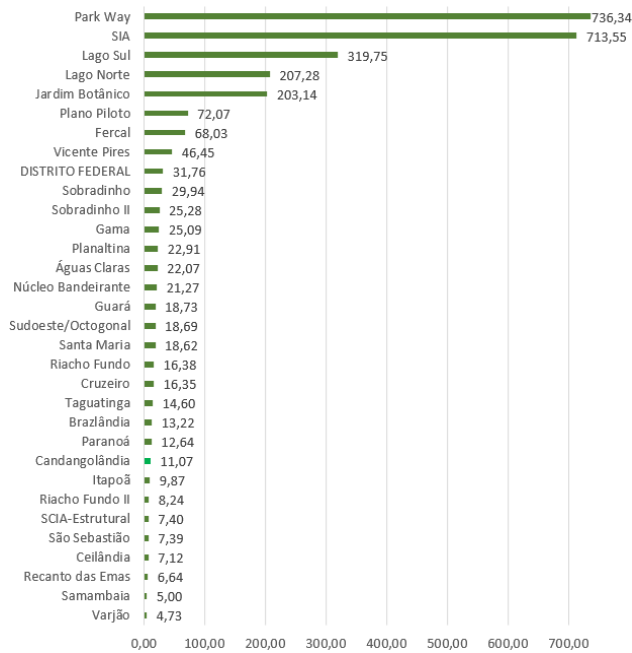
Enquanto as diversas variáveis utilizadas apresentaram associação direta com o risco de contração de doenças cardiorrespiratórias (em termos de número de pacientes), indicando influência negativa destes parâmetros, a presença de áreas verdes intra urbana possibilita efeitos inversos, inversamente ligados ao risco de ocorrência de doenças cardiorrespiratórias, ou seja, efeitos protetores para o bem-estar da população. Assim as áreas próximas ao Parque Nacional, parte do Plano Piloto incluindo-se início do eixo monumental, apresentam os efeitos mais importantes para o bem-estar da população. No entanto, compreendendo a complexidade de atendimento de problemas cardiorrespiratórios, podemos dizer que é mais barato constituir e manter parques do que tratar doentes no sistema público.

O clima de Brasília é descrito como clima tropical de altitude, possui dois períodos ao longo do ano, seco e chuvoso. Durante a seca (maio a outubro) ocorrem altas temperaturas microclimáticas e falta de umidade, que podem ser muito desagradáveis e prejudiciais, gerando um aumento significativo de pó no ar e conseqüentemente agravando problemas de saúde como asma, alergias e outros problemas respiratórios.

A vegetação urbana afeta a dispersão dos poluentes atmosféricos em resultado da influência que exerce na radiação solar, na temperatura e nas características do vento, ela também influencia a deposição seca, potenciando a remoção de poluentes gasosos e particulados. Este feito é resultado da capacidade da vegetação de filtrar partículas finas e ultrafinas por meio do fenômeno da deposição seca, esse papel positivo de “limpeza” da atmosfera torna-se especialmente relevante em cidades com níveis altos de poluição.

Investigando as problemáticas, foi observado ao comparar dados que a extensão de cobertura arbórea-arbustiva urbana por habitante ( $m^2/hab$ ) é maior nas Regiões Administrativas mais ricas como Park Way, SIA, Lago Sul, Lago Norte e Jardim Botânico.

**Figura 7: Extensão da cobertura arbórea-arbustiva urbana por habitante por RA (m<sup>2</sup>/hab)**



Fonte: <http://www.observatorioterritorial.seduh.df.gov.br/cobertura-arborea-arbustiva-urbana/>

Em contrapartida, Regiões Administrativas como Varjão, Samambaia, Recanto das Emas, Ceilândia e São Sebastião apresentam um déficit no gráfico de extensão da cobertura arbórea-arbustiva por habitante, conseqüentemente gerando mais riscos de doenças respiratórias para essa população.

Cobertura arbórea-arbustiva urbana na área urbana do Park Way e Varjão.



Fonte: <http://www.observatorioterritorial.seduh.df.gov.br/cobertura-arborea-arbustiva-urbana/>

Em Brasília, há déficits permanentes e crescentes de áreas verdes no espaço urbano. O correto seria essa distribuição servir toda a população, atendendo todas as classes sociais e suas reais necessidades.

Diante do exposto, os resultados obtidos em alguns estudos, apontam que a presença de vegetação reduz os níveis atmosféricos de PM10 e outros poluentes. Pode-se ressaltar a importância da adoção de um sistema de planejamento urbano que tenha como objetivo valorizar as funções ambientais da vegetação, na medida em que sua correta utilização contribuirá para melhorar a qualidade do ambiente urbano sustentável.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do projeto de pesquisa, alguns objetivos foram prejudicados em decorrência da atual pandemia mundial decorrente da COVID-19, como a sobreposição de dados recentes de internações por doenças respiratórias no Distrito Federal e pesquisas presenciais sobre o tema em questão. Entretanto, o comparativo feito na Tabela 1 junto aos dados de extensão da cobertura arbórea-arbustiva urbana por habitante por RA (m<sup>2</sup>/hab) na Figura 7, trouxeram resultados significativos para a pesquisa, onde foi observado que regiões com maior densidade populacional possuem menos áreas verdes e, conseqüentemente, essas regiões apresentaram maiores números de internações por doenças respiratórias, como consta na Figura 3. Os outros objetivos propostos auxiliaram e trouxeram amplas reflexões e suposições acerca das problemáticas já apresentadas, a análise documental expôs o crescimento da poluição do ar pelos automóveis e indústrias nos últimos dez anos, juntamente com os principais poluentes que geram o problema. Em vista disso, foi concluído que a poluição é responsável por danos à saúde respiratória da população em todas as faixas de idade.

Todavia, a presença de uma vegetação adequada reduz a poluição e, conseqüentemente, a dispersão de PM10 e diversos outros poluentes danosos à saúde humana. Sendo assim, uma boa gestão de políticas públicas é o ideal para que se tenha

cobertura arbórea-arbustiva suficiente para todos os habitantes do todo o Distrito Federal, independente da Região Administrativa.

Perante ao exposto, com o fim da pesquisa foi levantada uma questão sobre a possível influência das diferentes classes sociais na distribuição de áreas verdes no Distrito Federal, devido aos dados comparativos que mostram um déficit de extensão da cobertura arbórea-arbustiva por habitante nas Regiões Administrativas menos ricas em relação às mais ricas. Dessarte, abriu-se margem para uma continuação da pesquisa de forma mais aprofundada e abrangente, diante de uma melhora no contexto da pandemia pela COVID-19, onde a pesquisa poderá ser explorada com mais eficiência.

#### **REFERÊNCIAS**

SAKBARI, Hashem et al (eds.) (1992). Cooling our communities: a guidebook on tree planting and light colored surfaces. U.S. Environmental protection agency, Climate change division, Washington D.C.

BECKETT, K. Paul , FREER-SMITH, Peter and TAYLOR, Gail (2000). "Effective tree species for local air-quality management". Journal of Arboriculture, vol. 26, pp. 12-19.

BERNATZKY, Aloys (1978). "Climatic influences of the green and city planning". Journal of Arboriculture, vol. 3, pp. 121-127.

CLOUSTON, Brian (ed.) (1984). Landscape Design With Plants. Van Nostrand Reinhold, New York.

DWYER, John F., McPHERSON, Gregory, SCHROEDER, Herbert W. and ROWNTREE, Rowan A. (1982). "Assessing the Benefits and costs of the Urban Forest". Journal of Arboriculture, vol. 18(5), pp. 227-234.

KRAMER, Paul J. and KOZLOWSKY, Theodore T. (1960). Physiology of trees. McGraw-hill Book Company, New York.

LANDSBERG, H. E. (1981). The Urban Climate. Academic Press, New York.

LAWSON, M. (1996). "Vegetation and Sustainable Cities". Arboricultural Journal, vol. 20, pp. 161-171.

RAZA, S. H., MURTHY, M. S. R., LAKSHMI, O.B. and SHYLAJA, G. (1990). "Effect of vegetation on urban climate and healthy urban colonies". Energy and Buildings, vol. 15-16, pp. 487-491.

RICH, S. (1971). "Effects of trees and forests in reducing air pollution". Symposium on Trees and forests in an urbanizing environment, pp. 29-34. AMHERST Cooperative Extension service, 18-21 August, University of Massachusetts.

SANCHOTENE, Maria do Carmo C. (1994). "Aspects of preservation, maintenance and management of the urban Forest in Brazil". Journal of arboriculture, vol. 20(1), pp. 61-67.

SCOTT, Klaus I., SIMPSON, James R. and McPHERSON, Gregory E. (1999). "Effects of tree cover on parking lot microclimate and vehicle emissions". Journal of arboriculture, vol. 25(3), pp. 129-141.

TAHA, Haider (1993). "Effects of urban heat islands". In S. Davis (ed.) Urban heat island manual. Washington DC Environmental protection agency and Lawrence Berkeley lab.

WILLEKE, Donald C. (1989). "From 'nicety' to 'necessity'". *Journal of Arboriculture*, vol. 15(8), pp. 192-197.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NA QUALIDADE DE VIDA URBANA. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 10, n. 18, p. 264 - 272, 25 jul. 2014.

RÉQUIA JÚNIOR, Weeberb João. **Modelagem espacial da exposição humana às fontes de poluição do ar no Distrito Federal: o uso e ocupação do solo como variável preditora**. 2015. 316 f., il. Tese (Doutorado em Geociências Aplicadas)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

GOVERNO DE BRASÍLIA, IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA SAÚDE HUMANA NO DF. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal**, Brasília, p. 03 – 35, 05 maio, 2018.

AFONSO; May Socorro Martinez; TIPPLE; Anaclara Ferreira Veiga; SOUZA; Adenícia Custódia Silva e; PRADO; Marinésia Aparecida do; ANDERS; Patrícia Staciari.

**A qualidade do ar em ambientes hospitalares climatizados e sua influência na ocorrência de infecções**. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 06, n. 02, p. 181-188, 2004. Disponível em [www.fen.ufg.br](http://www.fen.ufg.br)

AMATO-LOURENÇO, Luís Fernando et al. Metrópolis, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avançados*, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.

Weeberb João Réquia Júnior, Henrique Llacer Roig & Petros Koutrakis (2015) Um modelo multicritério espacial para determinar a poluição do ar em locais de amostra, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 65: 2, 232-243, DOI: [10.1080 / 10962247.2014.971976](https://doi.org/10.1080/10962247.2014.971976)