ESTUDO DA CAMINHABILIDADE E ANÁLISE DE LOCAIS DE PERMANÊNCIA EM ÁREAS URBANAS EM DETRIMENTO ÀS ILHAS DE CALOR.

Larissa Gameiro; Marta Romero; Daniela Werneck

(1) Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, larissalgr.arq@gmail.com, Universidade de Brasília, Quadra 102, Lote 04 Condomínio Sol Nascente, Bloco B Apartamento 702 - Águas Claras, (61) 99245-8485
(2) Professora Titular FauUnB e-mail: romero@unb.br, Universidade de Brasília, PPG/FAU/UnB - Campus Darcy Ribeiro, Brasília – DF Tel:(61) 992116208
(3) Arquiteta Urbanista, Mestre, daniela.werneck@gmail.com, Universidade de Brasília, PPG/FAU/UnB -Campus Darcy Ribeiro, Brasília – DF.

RESUMO

O objetivo do estudo é analisar esse fenômeno ao conceito de caminhabilidade que consiste em classificar a cidade perante a acessibilidade e a qualidade do caminhar das pessoas na cidade. Para isso, foi selecionado um local de estudo na Universidade de Brasília (UnB), onde foi feito um transecto a pé entre a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU-UnB), Biblioteca Central, Reitoria e o Restaurante Universitário. Para a verificação de temperatura, umidade do ar, altitude e pressão atmosférica foi utilizada uma mochila bioclimática, desenvolvida entre os alunos participantes e professores pesquisadores do projeto. Assim, foram coletados os dados entre as horas mais quente e úmidas ou entre mais frias e secas para relacionar com a caminhabilidade dos pedestres daquele local. Tendo em vista a qualidade, temperatura e pressão do ar como fatores influenciadores da sensação térmica, além de relacionar também estudos da geometria urbana, ventilação, vegetação e os materiais de superfícies do mesmo ambiente à adequação humana a eles. Estas medições foram acompanhadas de simulações microclimáticas realizadas com o programa ENVi-met 4.4.4 para analisar e comparar com os resultados da mochila. Como conclusão percebe-se apesar de um espaço extremamente bucólico a caminhabilidade ainda assim prejudicada por efeitos de fenômenos como as ilhas de calor, uma vez que os resultados encontrados nas simulações serem temperaturas altas e umidades baixas nos horários de mais movimentação no campus da Universidade.
Palavras-chave: Ilhas de calor urbana, Caminhabilidade, Temperatura, Brasília, Universidade de Brasília

ABSTRACT

The objective of the study is to analyze this phenomenon to the concept of walkability, which consists of classifying the city in terms of accessibility and the quality of people's walking in the city. For this, a study site at the University of Brasilia (UnB) was selected, where a walk was made between the Faculty of Architecture and Urbanism (FAU-UnB), Central Library, Rectory and the University Restaurant. For the evaluation of temperature, air humidity, altitude and atmospheric pressure, a bioclimatic backpack was used, developed among the participating students and research professors of the project. Thus, data were collected between the warmest and humidest hours or between the coldest and driest hours to relate to the walkability of pedestrians in that location. Bearing in mind the quality, temperature and air pressure as factors influencing the thermal sensation, in addition to also relating studies of urban geometry, ventilation, vegetation and the materials of surfaces in the same environment, to see it the human suitability to them. These measurements were accompanied by microclimate simulations carried out with the ENVi-met 4.4.4 program to analyze and compare with the results of the backpack. As a conclusion, despite an extremely bucolic space, walkability is still hampered by the effects of phenomena such as heat islands, since the results found in the simulations are high temperatures and low humidity during the busiest hours on the University campus.
Keyword: Urban Heat Islands, Walkability, Temperature, Brasília, University of Brasília

1. INTRODUÇÃO

O andar na cidade categoriza o princípio da mobilidade nos grande núcleos urbanos. Com o modelo urbanístico baseado no uso do automóvel percebe-se a segregação espacial e a desvalorização do pedestre. As ações e transformações antrópicas ampliam o desconforto dos transeuntes nesses meios como por exemplo: violência urbana, ilhas de calor, ausência de espaços abertos, entre outros. Percebe-se como influência do incômodo térmico as consequências das ilhas de calor em cidades, uma vez que as reações ao frio e ao calor envolvem também questões de saúde pública, de rentabilidade do trabalho, de consumo de energia, de sociabilidade, enfim da qualidade de vida da sociedade. (Romero; ET AL – 2019).

Para a análise da qualidade do meio urbano é ordinária a análise do comportamento dos pedestres tendo em vista a morfologia dos espaços como os trabalhos (Handy, 1996; Cervero e Kockelman, 1997; Leslie et al., 2005; Amâncio, 2006; Grant et al., 2010; Rodrigues, 2013). Ao analisar os espaços urbanos, pode-se classificar a cidade perante a acessibilidade e a qualidade do caminhas das pessoas na cidade.

2. OBJETIVO

Nessa perspectiva, esse artigo possui o objetivo de analisar os fatores que influenciam na atitude das pessoas ao caminhar pelo ambiente urbano, haja vista a variação da vegetação, materiais de superfícies, ventilação e morfologia observados no caminho escolhido.Através da influência de todos esses fatores, o estudo categoriza a caminhabilidade como um índice de conforto e segurança do trajeto e propõe melhorias aos locais estudados.

3. MÉTODO

Esse trabalho avalia a percepção do ambiente escolhido ao nível do pedestre através de uma medição in loco com uma mochila meteorológica móvel, uma simulação no Envi-met 4.4.4 e os dados fornecidos pelo Inmet. Utiliza-se como objeto de estudo trechos do Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília (UnB) em Brasília, Distrito Federal, na qual foram observadas a temperatura do ar, pressão atmosférica, altitude e velocidade do vento em 4 horários diferentes do dia 5 de fevereiro de 2020, exemplificando o período quente-úmido da cidade. As medições foram feitas através de transectos a pé pelos alunos de arquitetura e urbanismo do Programa de Iniciação Científica 2019 coordenados pela Prof. Marta Romero.

Após a captação dos dados como temperatura do ar, umidade do ar e altitude in loco, compara-se o resultado com os obtidos através da simulação e os dados do Inmet para a caracterização da área de estudo. Esses procedimentos serão detalhados a seguir.

3.1. Caracterização da Área de Estudos.

A Universidade de Brasília criada dois anos após a inauguração da cidade tinha o idealismo de construir melhores profissionais para o Brasil. Formada por 4 campos: sendo estes em Brasília (Campus Darcy Ribeiro - representado na Figura 1), em Planaltina (Faculdade UnB Planaltina), em Gama (Faculdade UnB Gama), em Ceilândia (Faculdade UnB Ceilândia), com um total de área de 4.787.449,13 m², na atualidade, 2020, a Universidade alcançou em sua grandeza no que diz respeito à excelência do ensino e da pesquisa.



Figura 1 - Instituto Central de Ciências e Praça Maior da Universidade de Brasília. Arquitetos Lucio Costa (campus) Arquiteto Oscar Niemeyer (edifício). Foto Joana França. (2016).

A unidade escolhida foi o Campus Darcy Ribeiro, o campus mais antigo da UnB, o qual possui a maioria dos cursos além dos órgãos administrativos e de apoio da instituição, como Reitoria e a Biblioteca Central. O caminho escolhido atravessa tanto o interior da edificação começando na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU-UnB), indo em direção ao Ceubinho saindo para os jardins da UnB a fim de chegar a Biblioteca Central (BCE) retornando o caminho para a Reitoria, de volta ao Instituto Central de Ciências (ICC) atravessando o prédio, para chegar no Restaurante Universitário e retornar à FAU-UnB. como percebe-se na figura 2.

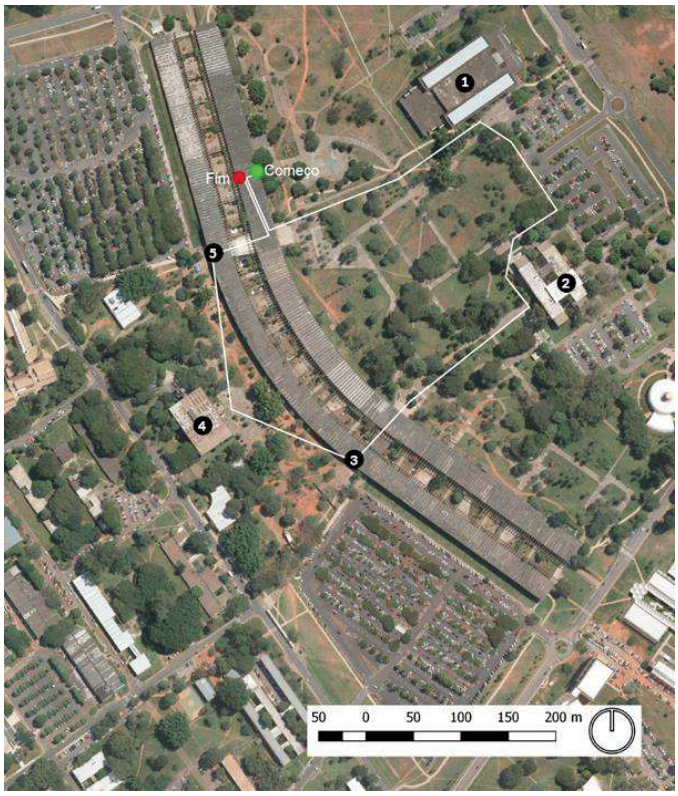


Figura 2 - Recorte do Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília, objeto de estudo com percurso do transecto móvel indicado por linha branca. 1: Biblioteca Central da UnB (BCE); 2: Reitoria; 3: ICC Sul – "Udefinho" 4: Restaurante Universitário; 5: ICC Norte – "Ceubinho". Fonte: Google Maps (Satélite) 2020 – imagem editada.

Ao longo do percurso percebe-se a presença de diversos ambientes, como uma ciclovia descampada (trajeto 5 a 1), uma cobertura vegetal bastante densa entre a biblioteca e a reitoria, uma parte semicoberta por vegetação e por edificação perto do Restaurante Universitário, garantindo ao transecto percepções únicas em cada ambiente.

3.2. Aporte Teórico e Metodológico.

Este trabalho está inserido na pesquisa de Romero (2019), "Mudanças climáticas e Ilhas de calor urbanas. Ênfase na configuração urbana e na avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental", apoiada pela FAPDF na qual para alcançar os objetivos analisa-se o microclima desses ambientes capturando a temperatura, pressão atmosférica, altitude e velocidade dos ventos com um aparelho construído para esse transecto específico. Assim, com esses resultados comparados com as simulações feitas no programa alemão Envi-met versão 4.4.4 para fortalecer a base empírica da pesquisa, é possível relacionar os resultados com a caminhabilidade do transecto. Para estabelecer essas conclusões é prescindível a análise teórica de termos como ilhas de calor, inversão térmica e a caminhabilidade em si.

O conceito de caminhabilidade (walkability, em inglês) vem a definir os aspectos que influenciam no caminhar do pedestre no ambiente construído. Desde o conforto ambiental até a permeabilidade urbana. Desde os meados do século XX percebe-se a construção das cidades voltadas ao transporte motorizado, assim é perceptível o estreitamente das calçadas, pouca valorização dos espaços para o pedestre, além como desvalorização do espaço adequado para vegetações. Áreas para o pedestre aproveitar o andar foram setorizadas, levadas para longe do centro urbano e limitadas a parques cercados. (Linke, 2017)Estação Meteorológica Móvel.

A estação meteorológica móvel auxilia a coleta de dados climatológicos para análise e estudo em microclimas e que apresentassem informações sólidas para o desenvolvimento da análise entre a

caminhabilidade, temperatura, velocidade dos ventos, umidade e pressão atmosférica do microclima da Universidade de Brasília. O modelo proposto é um paralelepípedo feito com uma chapa de MDF laqueado branco de 6mm de espessura, chapas de MDF furado laqueado branco de 4mm de espessura, velcro e correias de couro.

Com a estação confeccionada, as medições foram feitas no percurso da Figura 2 no dia 5 de fevereiro de 2020. O trajeto foi realizado por dois integrantes do grupo de pesquisa, Larissa Gameiro e Matheus Ribeiro, ambos apenas andaram sem interrupções, passando por áreas cobertas e descobertas em 4 horários diferentes do dia (9h, 12h, 15h, 18h), neste dia percebe-se o céu parcialmente nublado.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. Resultados da Estação meteorológica móvel.

A extração dos dados da estação meteorológica móvel feitos no dia 05/02/2020, foram para a melhor compreensão em gráficos de temperatura do ar (°C) x tempo (minutos), de cada hora realizada do transecto. Na figura 3, percebe-se a diferenciação do tempo do percurso dos horários, o transecto feitos às 09h e às 12h tiveram a duração de 12 minutos e os feitos às 15h e às 18h tiveram a duração de 9 minutos. Como o trajeto foi feito a pé, as divergências foram esperadas, a margem de erro das medições é considerava aceitáveis e não interferem na confiabilidade dos dados. A fim de alinhar as variações de temperatura com o perfil da caminhabilidade dos universitários percebe-se necessária a junção dos gráficos como observa-se abaixo.

Com esses dados, é perspicaz classificar a caminhabilidade e propor melhorias tendo em vista os percursos mais utilizados pelos alunos que cursam a universidade durante o dia, terem temperaturas muito elevadas, tendo em vista a confortabilidade do passante. Nesse gráfico é importante ressaltar que o caminho entre a Biblioteca e o Centro de Ciências no horário do almoço como o mais prejudicado pela temperatura. Haja vista ser um caminho bem movimentado nesse período seja pessoas saindo da biblioteca para ir almoçar quanto pessoas saindo da aula e indo para a biblioteca estudar.

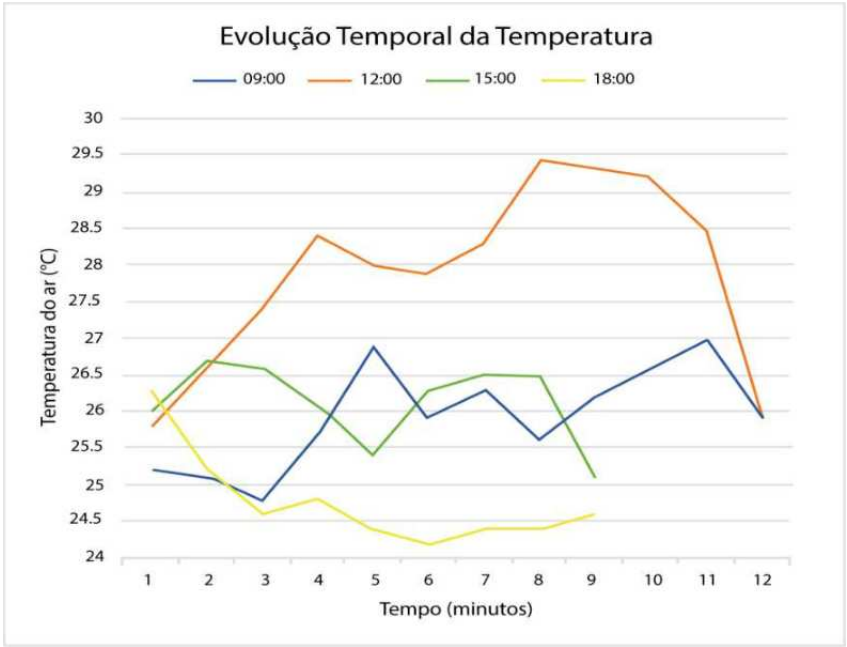


Figura 3 - Temperatura (°C) x Tempo (minutos) resultante da medição in loco com estação meteorológica móvel do dia 05/02/2020

Percebe-se no horário da 9h da manhã uma temperatura mais amena, porém ainda assim é observado um acréscimo de quase dois graus ao longo do percurso, proveniente das áreas descampadas no início do trajeto, o que se torna imprescindível a análise da caminhabilidade tendo em vista ser o caminho entre o ICC, centro de ciências, onde há a maioria das aulas, até a biblioteca da universidade, então um percurso muito feito pelos alunos. A comparação com o horário mais quente às 12h, vê esse exponencial da temperatura muito mais perceptível seguido logo após por um decrescimento em questões do transecto passar por uma área mais arborizada, logo em seguida a temperatura volta a aumentar em questões de outra caminhada descampada até o ICC Sul. Percebe-se nesse horário os grandes decréscimos da temperatura na transição de áreas descampadas para locais com mais vegetação presente. Às 15h percebe-se as temperaturas bem mais

amenas do que ao meio-dia, em partes por causa da nebulosidade do céu e a absorção dos materiais presentes em todo o trajeto. E por fim, no horário das 18h verifica-se as maiores temperaturas dentro da edificação de início, as quais absorveram a radiação o dia inteiro, e menores temperaturas na parte externa.

4.2. Resultados Envi-Met.

O Envi-met é um software alemão utilizado para criação de modelagens tridimensionais a fim de categorizar as condições bioclimáticas e simular suas alterações. O software usa como base dados meteorológicos de cada cidade específica podendo ser alterado pelo usuário a fim de simular o próprio microclima da área de estudo. Dessa forma, o programa consegue entender os ambientes com continuidade compreendendo a multiplicidade de processos que ocorrem a um mesmo elemento, assim é possível simular diversos tipos de materiais no mesmo ambiente, muito avaliado em questões de simulações em processos de mitigação.

A modelagem é feita em cima de uma planta de cobertura da área selecionada, na qual é feita uma pintura 2D com o uso de cada material específico de acordo com a planta. Os materiais de piso variam entre concreto, terra e seções onde há grama. Em seguida, há as colocações dos prédios em si com seus devidos materiais de fachada e de cobertura e logo após a colocação das árvores presentes no ambiente com suas respectivas alturas e diâmetros de cobertura.

4.2.1. Mapas de Temperatura do Ar.

Os mapas de temperatura do ar foram feitos em todas as áreas do transecto com a mesma legenda de forma a deixar a leitura mais coesa e facilitar o entendimento. Foram feitas análises dos locais com foco no caminho do transecto ser localizado no centro da modelagem com a finalidade de ter resultados mais concretos, sendo que nas extremidades da simulação o Envi-met torna-se um pouco mais impreciso. Abaixo mostra-se o resultado dos mapas de temperatura do ar dos 4 locais analisados, na qual o 1 representa o Restaurante Universitário, o 2 o ICC Norte “Ceubinho”, o 3 a Biblioteca Central, 4 – ICC Sul “Udefinho”, pontos onde a passagem de universitários é mais frequentes em diversos horários do dia.

Na figura 4, percebe-se as temperaturas bem similares entre os diferentes espaços nos mesmos horários, com a variância entre 20°C até 29°C. A temperatura do ar está intrinsecamente relacionada a incidência de radiação solar no local e materiais utilizados nas superfícies circundantes e seus albedos.

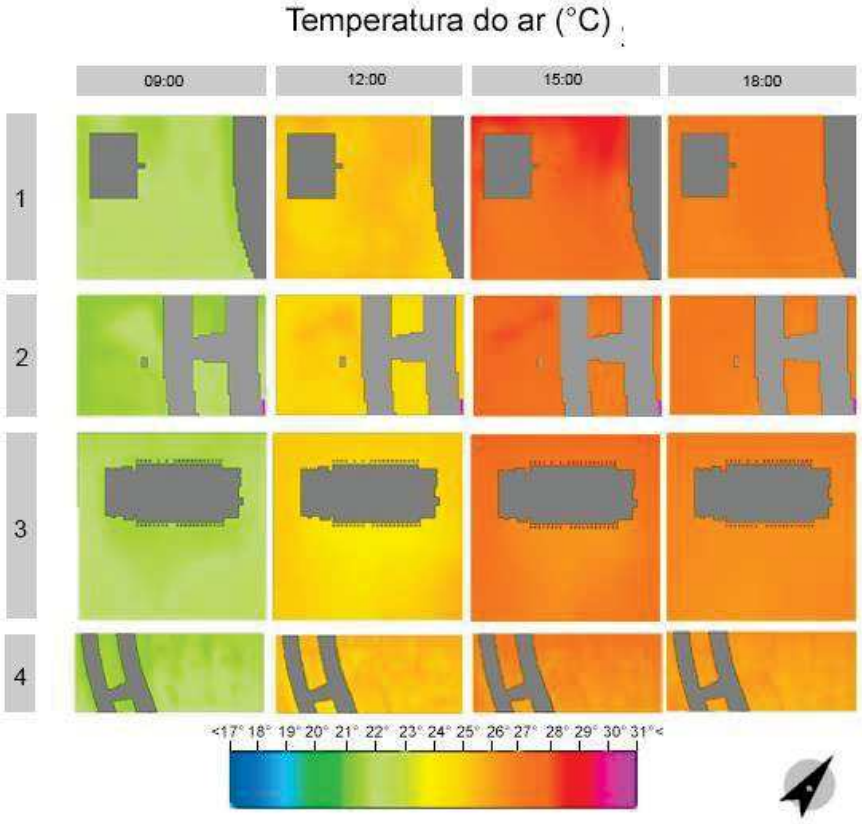


Figura 4 - Simulações de temperatura do ar do dia 05/02/2020 feitas no ENVIMET de várias áreas do campus Darcy Ribeiro. Em sequência: Restaurante Universitário, ICC Norte (Ceubinho), Biblioteca Central, ICC Sul (Udefinho).

Com base nisso, percebe-se nos horários mais cedo uma temperatura mais amena, além de espaços mais arborizados como a entrada do ICC Norte e do ICC Sul (2 e 4, respectivamente) possuírem as menores temperaturas da simulação e temperaturas uniformes em cada horário, nessas localidades percebe-se o maior fluxo de estudantes no início da manhã além de sua permanência, parte dos usuários se mantém confortáveis em áreas externas em diversos horários do dia, de forma a ser ordinária a presença de aulas externas e grupos de pessoas aproveitando o espaço durante a tarde. Nos próximos horários percebem-se um aumento gradativo da temperatura voltando a decair levemente às 18h, isso ocorre devida a temperatura tender a variar diante do quantitativo de umidade presente, incidência de radiação solar no local e materiais utilizados nas superfícies circundantes e seus albedos. Como o Restaurante Universitário é a localidade com mais concreto aparente sem cobertura vegetal abundante no caminho percorrido na entrada voltada para o ICC , observa-se nele presente as maiores temperaturas simuladas, chegando até mesmo temperaturas de 29°C, nesse percurso percebe-se nos horários de 12h até 16h um caminhar apressado das pessoas, apesar de ser um caminho muito utilizado pelos estudantes no horário do almoço, o desconforto é perceptível nas ações dos usuários, seja a procura de abrigo nas marquises do edifício, a qual fica lotada nos horários como almoço, tanto quanto a fila de compra do ticket do almoço formar posições orgânicas de forma a acompanhar a sombra da edificação.

4.2.2. Mapas de Umidade Relativa do Ar.

A umidade relativa do ar é um dos fatores mais imprescindíveis ao falar de desconforto térmico. Dessa forma é perceptível os pedestres da cidade acostumados com a umidade baixa, porém ainda ser um fator limitante na perspectiva da caminhabilidade, haja vista a divergência do pensar sobre o caminhar nas duas diferentes estações do ano. É visível o aumento de transeuntes na época de chuva em Brasília devido ao conforto e predisposição durante esses meses.

E na Universidade de Brasília não seria diferente, a umidade relativa do ar tende a variar muito ao longo dos horários dos dias como percebe-se na figura 5, às 9h da manhã a umidade está bem alta, entretanto em poucas horas já decaí drasticamente com um total de 40% de decaimento, tornando o horário do almoço um dos mais desconfortáveis para a movimentação dos alunos do ICC Norte e Sul (2 e 4, respectivamente) para o Restaurante universitário e a Biblioteca Central (1 e 3, respectivamente).

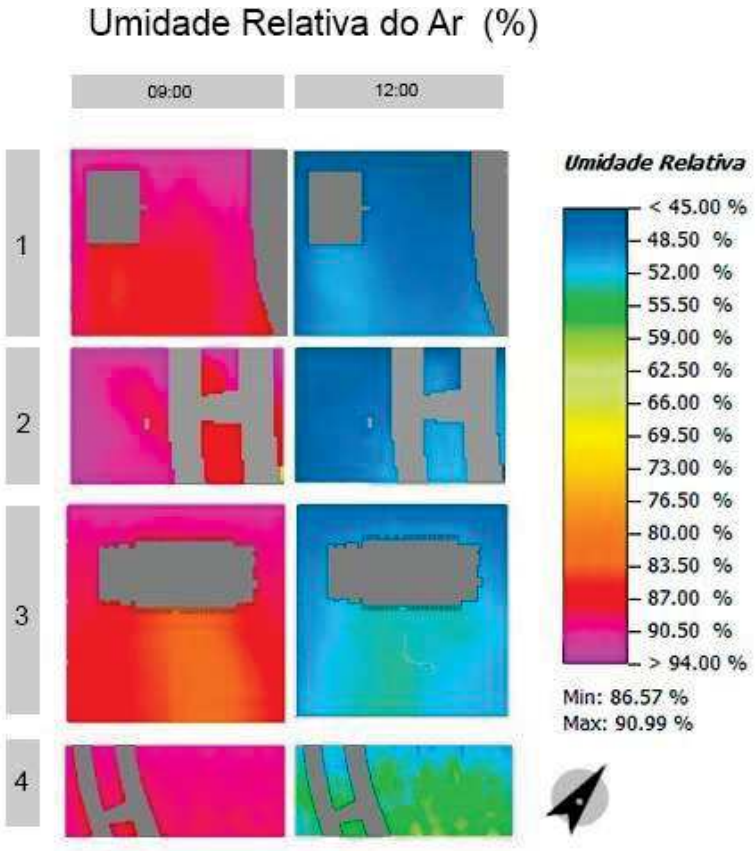


Figura 5 - Simulações de umidade relativa do ar do dia 05/02/2020 feitas no ENVIMET de várias áreas do campus Darcy Ribeiro. Em sequência: Restaurante Universitário, ICC Norte (Ceubinho), Biblioteca Central, ICC Sul (Udefinho).

Contudo, percebe-se um decaimento mais suave na área do ICC Sul Definho, uma variância esperada devida aquela área possuir uma vegetação alta e densa, transferindo umidades do solo para a atmosfera a fim de aliviar o clima de Brasília em fevereiro. Ademais, áreas com bastante concreto aparente com pouca cobertura vegetal como na parte superior do Restaurante Universitário e a frente do ICC Norte percebe-se a umidade muito menor.

4.2.3. Mapas de Temperatura de Superfície.

A temperatura de superfície é um dos fatores significativos para conforto térmico tendo em vista esse fenômeno depender diretamente dos materiais presentes e seus respectivos albedos, a vegetação existente e a interação da radiação com a cobertura do solo na localização estudada. Com esses parâmetros torna-se possível uma análise confiável das interações entre a superfície terrestre e a atmosfera.
A simulação foi feita com a escolha dos materiais mais semelhantes presentes no Envi-met. Assim, percebe-se exatamente onde há a presença de caminhos asfaltados, os caminhos improvisados pela rotina na terra e a grama em si. Como percebe-se na figura 6.

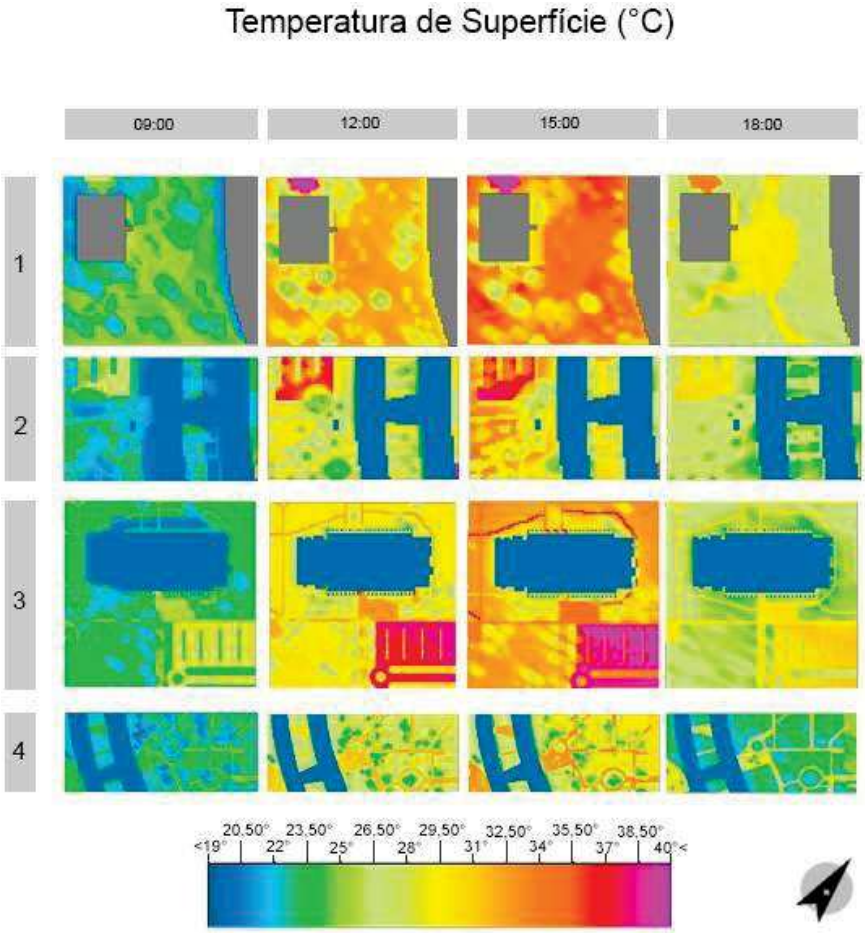


Figura 6 - Simulações da temperatura de superfície do dia 05/02/2020 feitas no ENVIMET de várias áreas do campus Darcy Ribeiro. Em sequência: Restaurante Universitário, ICC Norte (Ceubinho), Biblioteca Central, ICC Sul (Udefinho).

Como é verificado nos mapas, a temperatura de superfície possui bastante variedade durante o dia, chegando a variar até mesmo 10°C. No horário de 9h é notória temperaturas mais amenas, porém já se destaca os estacionamentos modelados, tendo em vista a alta absorção de radiação e a ausência de uma cobertura vegetal densa. Além disso, percebe-se os caminhos asfaltados apesar de uma dimensão bem reduzida dos estacionamentos também se destacarem nos mapas. Devido ao uso do asfalto como material para os estacionamentos assim como concreto simples para os caminhos presentes no ICC Sul e na Biblioteca Central, essas áreas possuirão as maiores temperaturas durante o dia mesmo que com uma vegetação significativa ao redor dos locais, devido a suas taxas de albedo serem relativamente altas em relação a outros materiais.

Em razão dessas temperaturas elevadas, esses espaços possuem a finalidade de passagens corriqueiras, aonde ao invés do pedestre aproveitar o caminho, ele prioriza a rapidez de chegar em um ambiente mais confortável. Até mesmo espaços de permanência como a grama presente pelo campus também apresentam

temperaturas elevadas, mostrando que as áreas mais frescas são as sombreadas por grandes árvores e pelas edificações.

Assim a fim de melhorar esse calor superficial, é imprescindível a troca de materiais para as passagens como intercalações com pisos intertravados ou cobogramas, o uso de materiais de alta inércia térmica para regiões de alta insolação e baixa umidade são essenciais para manter baixa inércia térmica nos ambientes internos, atrasando o fluxo de calor do dia e minimizando o pico térmico na edificação em relação ao ambiente externo. Dessa forma, o caminhar por estes locais poderia ser feito de forma a aproveitar o passeio e não somente uma passagem necessária, porém nada agradável ao pedestre.

É notória igualmente a utilização de vegetações com grandes áreas de sombreamento de forma a disposição delas favorecer o caminho nas horas mais drásticas do dia, perceptíveis entre as 12h e as 15h, horários com grande movimentação dos alunos devido ao intervalo de almoço ser das 12h às 14h na Universidade de Brasília.

4.2.4. Mapas de Fator de Visibilidade do Céu.

Em centros urbanos mais densos, como os setores comerciais da capital, a proximidade entre as edificações acaba por gerar sombras de vento, canalização (ou cânions) nas ruas e estacionamentos. Todos esses aspectos influenciam na criação de ilhas de calor nas cidades. Entretanto a Universidade de Brasília é muito conhecida por seu urbanismo característico. As edificações são espaçadas e não possuem alturas elevadas, tais características favorecem o Fator de Visibilidade do Céu, como percebe-se na Figura 7.

Os edifícios mais próximos, nos quais poderiam afetar a visibilidade do céu seriam o Restaurante universitário e o ICC Norte porém percebe-se nos mapas os decréscimos no índice resultante da vegetação presente aos arredores do transecto, entretanto não é agravante de forma a prejudicar a caminhabilidade, tendo em vista na maior parte do caminho a abóbada celeste estar claramente visível.

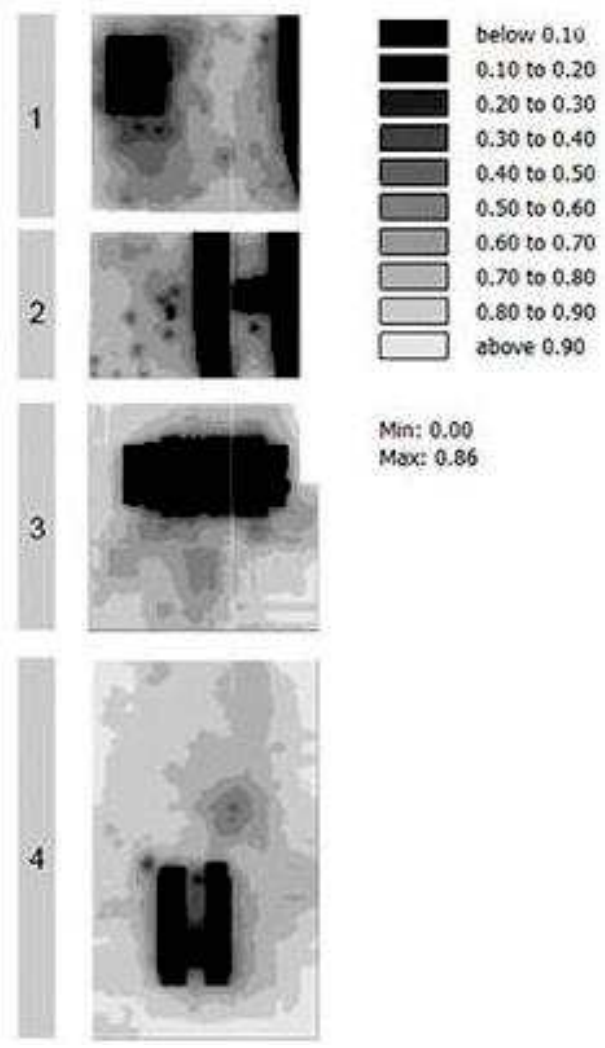


Figura 7 - Simulações do Fator de Vis~so do céu do dia 05/02/2020 feitas no ENVIMET de várias áreas do campus DarcyRibeiro. Em sequência: Restaurante Universitário, ICC Norte (Ceubinho), Biblioteca Central, Reitoria.

4.3. Comparação entre Inmet e Estação Meteorológica Móvel.

Com a finalidade de obter veracidade nas análises, foi feita uma comparação entre os dados obtidos pela estação meteorológica móvel confeccionada e os dados obtidos no Inmet, como observado na Figura 8.

É perceptível pequenas variações entre as medições esperadas devida às medições feitas pelo Inmet possuir caráter de medição do clima local, entretanto a estação meteorológica móvel confeccionada foi utilizada de forma a categorizar informações sobre o microclima escolhido.

Dados INMET e Estação Meteorológica Móvel (EMM)- 05/02/2020

		9:00	12:00	15:00	18:00
TEMPERATURA (°C)	INST.	18.7	22.3	25.6	28.2
	MÁX.	18.7	22.3	25.7	29.0
	MÍN.	17.6	21.3	23.6	26.7
	EMM	25.2	25.8	26.0	26.3
UMIDADE (%)	INST.	92	76	58	48
	MÁX.	94	81	70	53
	MÍN.	92	74	58	45
	EMM	73	64	60	60
PRESSÃO (hPa)	INST.	887.1	888.8	888.0	885.1
	MÁX.	887.1	888.8	889.0	885.5
	MÍN.	886.5	888.2	888.0	885.1
	EMM	901.0	900.0	899.0	898.0

Figura 8 - Comparação entre dados fornecidos pelo INMET para a região de Brasília e os obtidos pela Estação Meteorológica Móvel para o dia 05 de fevereiro de 2020. Tabela por Marina B. Menegassi.

5. CONCLUSÕES

Ao realizar critérios para medir, monitorar e acompanhar a melhoria da caminhabilidade é facilitada a representação da evolução da sustentabilidade dos microclimas de cada local analisado, sendo possível assim melhorar cada parte com o propósito de melhorar a qualidade de vida da cidade como um todo.

Com todos os fatores analisados, nota-se a caminhabilidade majoritariamente desfavorecida no local de estudo. Apesar de em todos os locais estudados existir um grande fluxo de caminhantes, é perceptível o desconforto nesse caminhar principalmente nos horários entre 12h e 15h.

Para a região investigada apresentar bons desempenhos de conforto térmico, para incentivar uma melhoria no andar dos estudantes, algumas intervenções podem ser propostas como: a troca parcial do piso de concreto na entrada dos edifícios e em áreas sem proteção vegetal, o piso de asfalto dos estacionamentos ser substituído pelo piso intertravado com grama, auxiliando assim na atenuação das temperaturas de superfície nas horas mais críticas. Além disso a presença de corpos d'água com movimentos, como chafarizes ou fontes a fim de amenizar o decaimento da umidade ao longo do dia.

Essas propostas melhorariam significativamente o conforto térmico da localidade favorecendo assim uma melhor caminhabilidade na universidade além de deixar o ambiente mais humanizado e confortável para seus usuários. O caminhar como simples atitude pode restaurar no espaço a condição da escala humana, característica fundamental à ecologia urbana. (Ghidini, 2011)

Assume-se, portanto, que a forma urbana influencia o modo de ir e vir das pessoas, de suas escolhas por caminhos (Hammer, 1999). Se a forma urbana influencia o ir e vir, decerto influenciará o deslocamento nas cidades, afetando diretamente a mobilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, M. A. (2006) Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé.Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos.

CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. (1997) Travel Demand and the 3ds: Density, Diversity, and Design. Transport Research Part D: Transport and Environment. vol. 2, n. 3 pp. 199-219.

GHIDINI, R. A caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. Revista dos Transportes Públicos - ANTP – Ano 2011 - 1ºquadrimestre.

GRANT, T.; EDWARDS, N.; SVEISTRUP, H.; ANDREW, C.; EGAN, M. (2010) Inequitable walking conditions among older people: examining the interrelationship of neighbourhood socio-economic status and urban form using a comparative case study. BMC Public Health. Vol 10, n.1, pp. 677-693.

HAMMER (1999) Well Connected. New Scientist Feature. Disponível em: <wysiwyg://3/http://www.newscientist.com/ns/19991113/wellconnec.html> Acesso em 25/03/2000.

HANDY, S. (1996) Urban Form and Pedestrian Choices: Study of Austin Neighborhoods.
Transport Research Record. 1552, pp.135-144.

LESLIE, E.; SAELENS, B.; FRANK, L.; OWEN, N.; BAUMAN, A.; COFFEE, N.; HUGO, G. (2005) Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. Health & Place. Vol.11, pp. 227-236.

LINKE, C.; ANDRADE, V. Cidades de Pedestres: A Caminhabilidade no brasil e no mundo. ITPD Brasil; LABMOB, 2017.

RODRIGUES, A. R. (2013) A mobilidade dos pedestres e a influência da configuração da rede de caminhos. Dissertação de Mestrado. PPGET. UFRJ, Rio de Janeiro.RIDE. Secretaria de Meio Ambiente – GDF, Brasília, 2016.

ROMERO, M. A. B.; BAPTISTA, G. M. de M.; LIMA, E. A. de; WERNECK, D. R; VIANNA, E. O.; SALES, G. de L. Mudanças
climáticas e ilhas de calor urbanas. 1. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2019. v. 1. 151p.