

# ANÁLISE E INVESTIGAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO AO AR LIVRE EM AMBIENTES DE CÂNION URBANO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PAULO RICARDO PESSOA RAFAEL TELES

ORIENTADOR: LUIZ BUENO DA SILVA

MESTRADO – PPGE CAM – ENGENHARIA URBANA



## CONCEITO: CONFORTO TÉRMICO

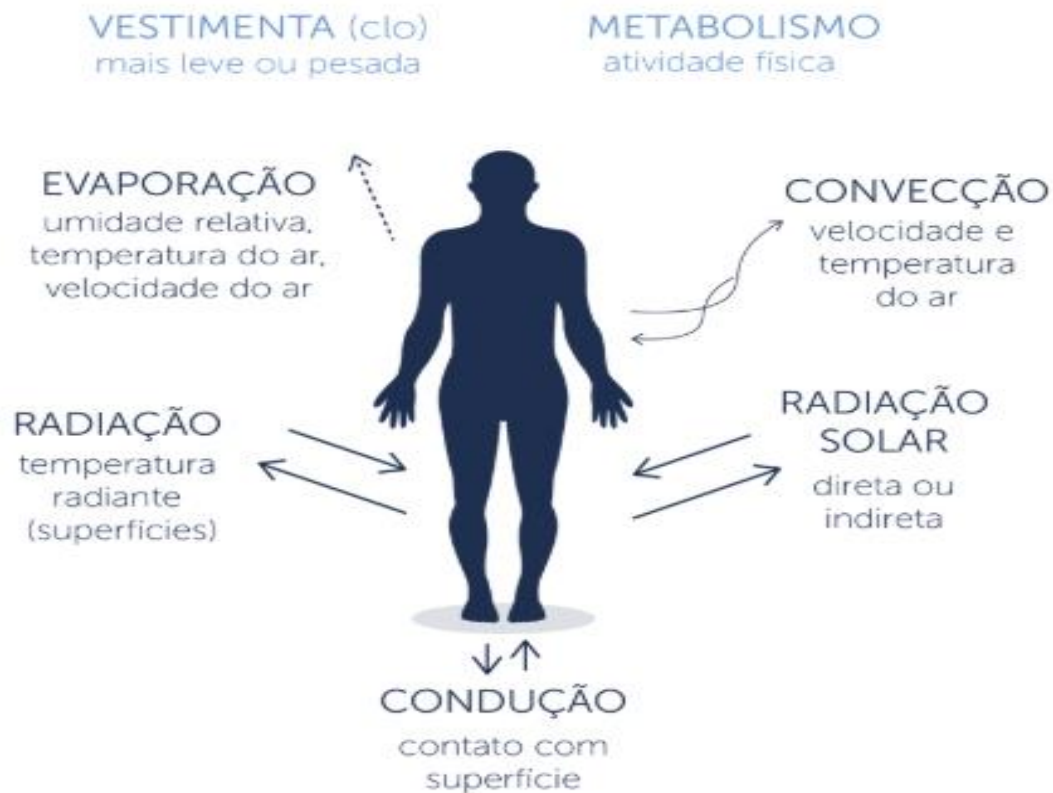
“A zona de conforto representa aquele ponto no qual a pessoa necessita menor quantidade de energia para se adaptar ao ambiente circunstante”. (Olygay, 1973)

# CONCEITO

---

## TROCAS TÉRMICAS ENTRE O CORPO E AMBIENTE E VARIÁVEIS FÍSICAS AMBIENTAIS E INDIVIDUAIS ENVOLVIDAS

Fonte: Mitsidi Projetos.





# CÂNIONS URBANOS

---

- Conforme Cavalcante *et al* (2017) uma área urbana conta com uma série de estruturas que são formadas neste meio, unidades estas que aceitam a natureza tridimensional essencial do dossel urbano e são constituídas de uma combinação entre superfícies horizontais e verticais presentes em arranjos de edifícios e ruas, dentre elas se encontram as estruturas que podem ser chamadas de cânion urbano.
- Os cânions urbanos possuem este nome a partir de uma analogia que é feita em relação aos cânions naturais, embora os seus contornos sejam formados pelas paredes dos edifícios bem como as ruas que cruzam este espaço. Cavalcante *et al* (2017)



# INTRODUÇÃO

---

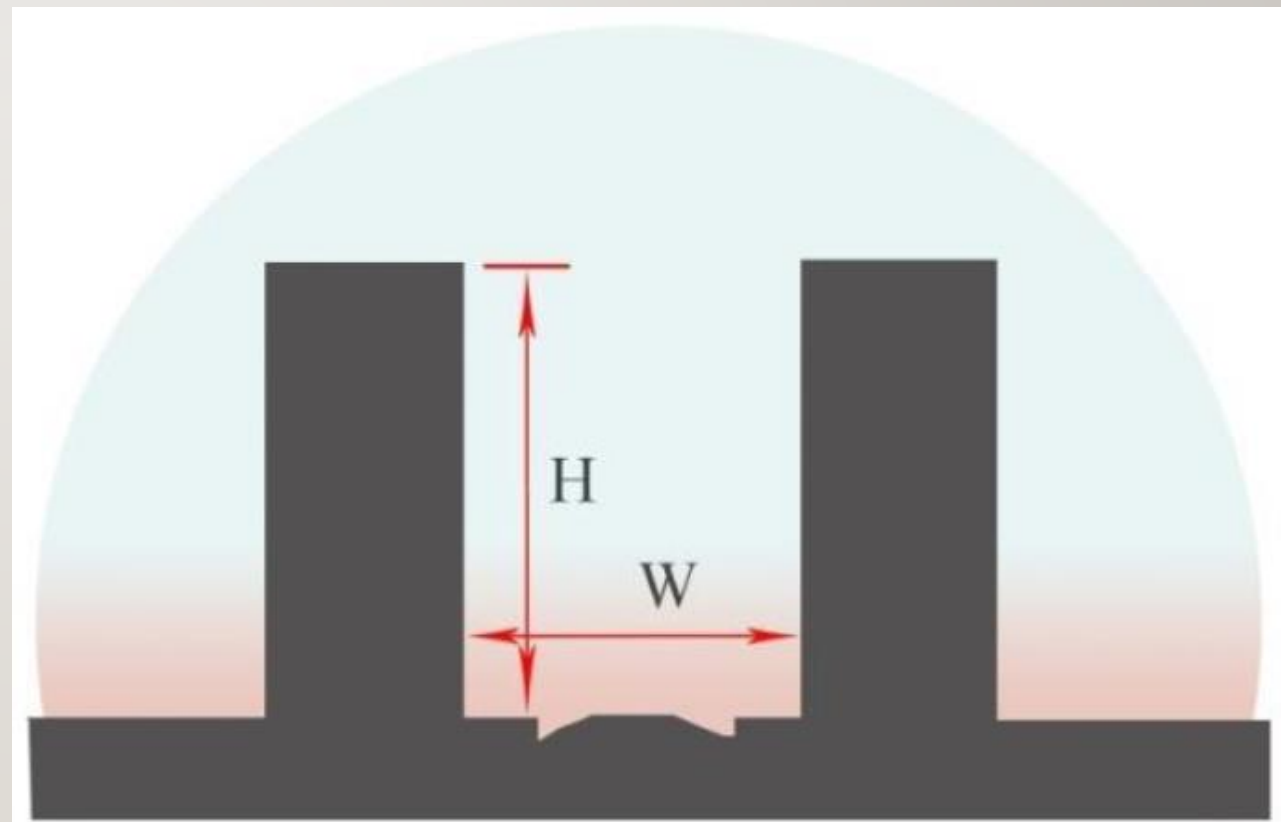
- Este estudo tem como objetivo abordar a questão da análise e investigação do conforto térmico ao ar livre em ambientes de cânion urbano, o que será feito na forma de uma revisão de literatura sobre o tema, com base em pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e finalidade exploratória.



# DESENVOLVIMENTO

---

- O comportamento térmico de um cânion urbano implica na adoção de um parâmetro de análise, assim, apresentam um que se baseia na razão entre a altura dos edifícios e a largura da rua, na forma de  $H = \text{Height (altura)} / W = \text{Width (largura)}$ , levando em consideração que os cânions são compostos por duas superfícies verticais e uma horizontal. “Esta relação  $H/W$  geralmente é utilizada para cálculo de fluxos de ar, efeitos térmicos e acesso solar, bem como influência da topografia urbana na qualidade do ar em todo o mundo” (CAVALCANTE *et al*, 2017, p.2).



# DESENVOLVIMENTO

---

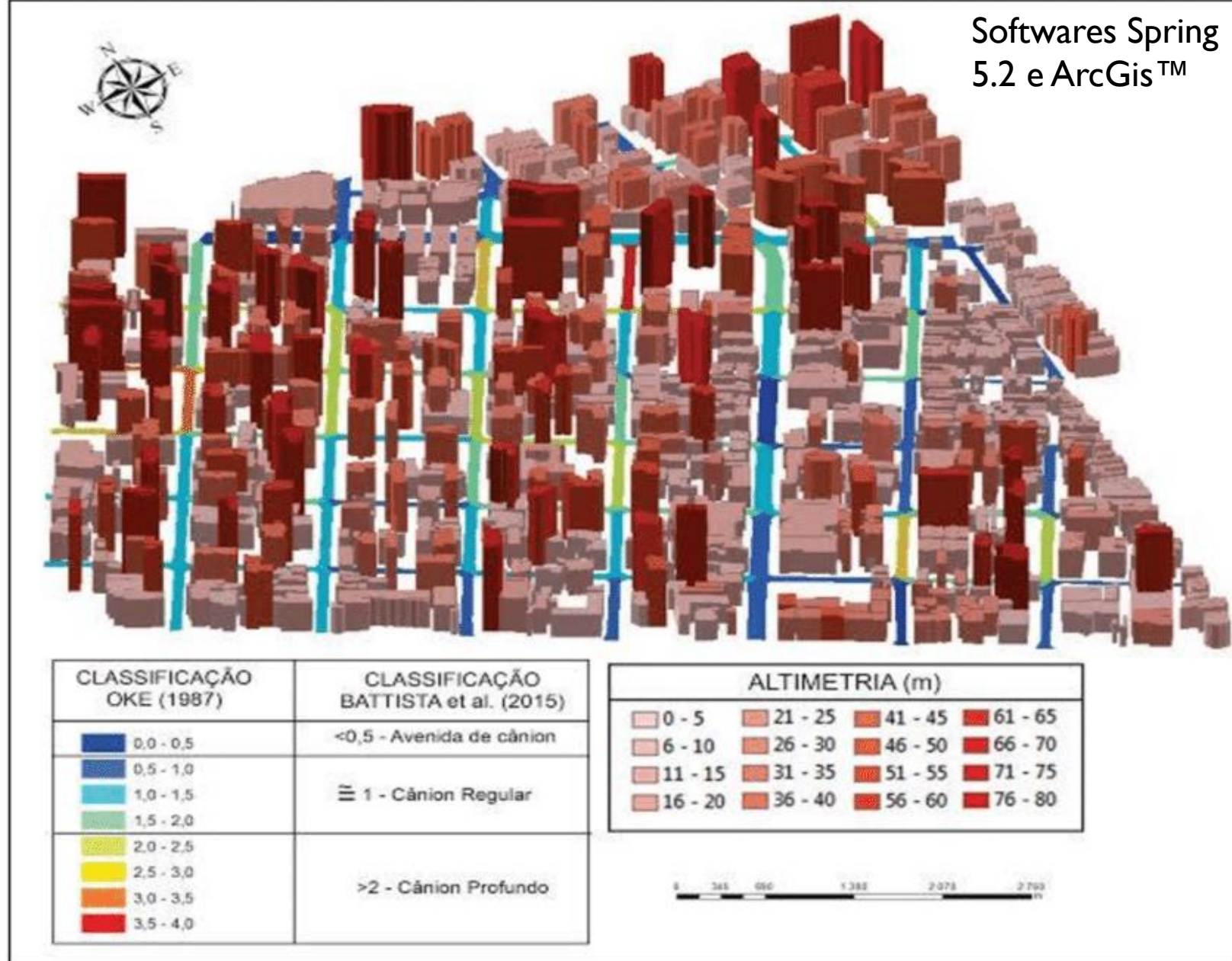
- Em seu estudo, Shishegar (2013) aponta que como mais de um quarto das áreas urbanas são normalmente cobertas por ruas, projetar ruas urbanas se caracteriza como um processo mais complexo do que aparenta em um primeiro momento, ao desempenhar um papel significativo dentro do fenômeno do clima urbano.
- Portanto deve ser levado em consideração que o contorno das ruas urbanas tem como base a relação  $\text{Altura} / \text{Largura}$ , bem como pela relação  $\text{Comprimento} / \text{Largura}$  e também pela orientação de seu eixo. Esses parâmetros influenciam diretamente a absorção e emissão da radiação solar, bem como a ventilação urbana, fenômenos estes que por consequência dão os contornos das variações de temperatura dentro da rua e no ambiente circundante.





# DESENVOLVIMENTO

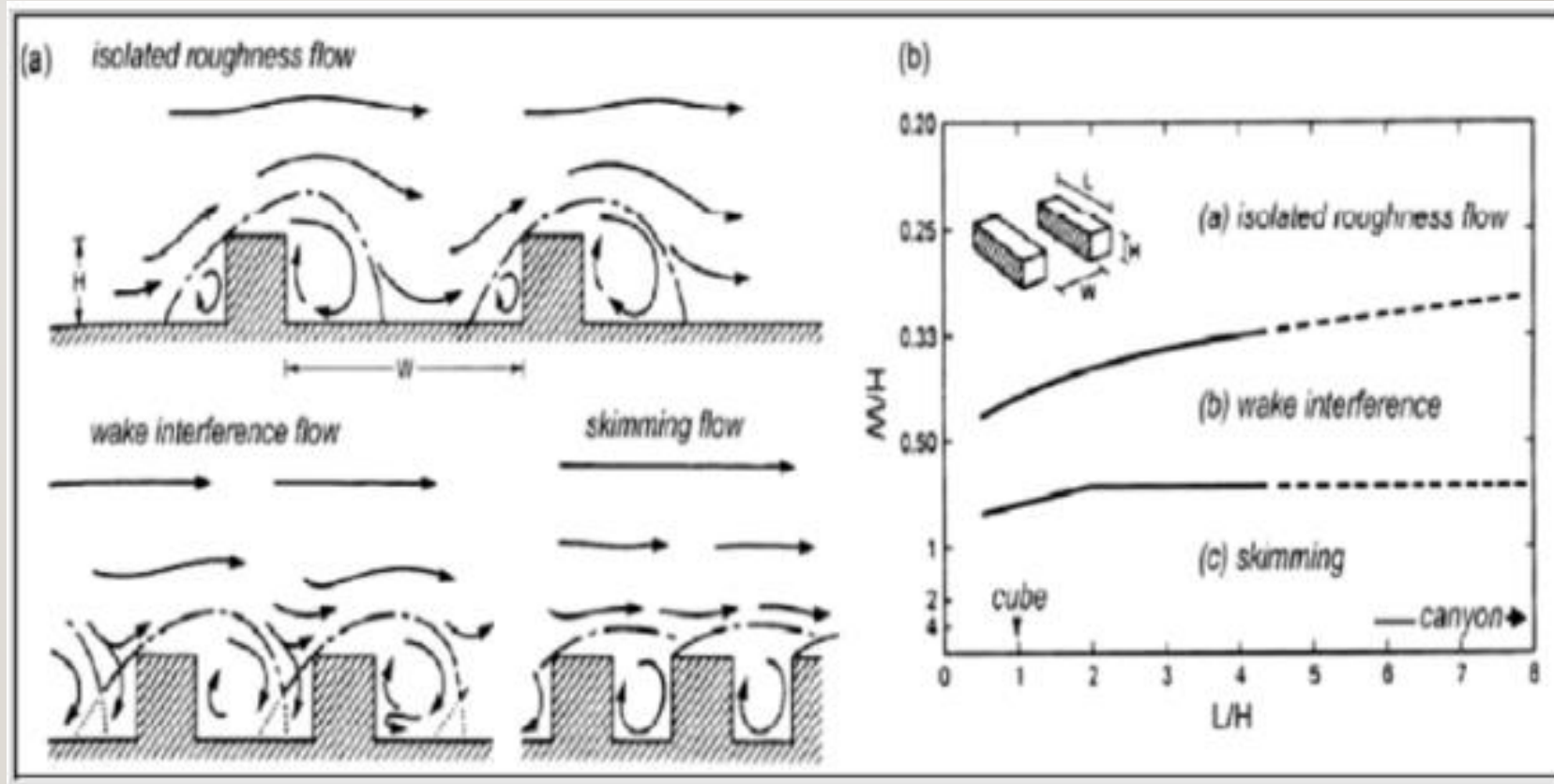
- Shishegar (2013) define cânion urbano na forma do espaço caracterizado por duas fileiras de edifícios paralelos e separados por uma rua. Assim, expõe que a geometria de um cânion urbano é expresso por um "*aspect ratio*", baseado na relação da altura do edifício com a largura da rua. O que implica em dizer que se o cânion tem um "*aspect ratio*" de 1, sem grandes aberturas nas paredes, ele é chamado de cânion uniforme. Consequentemente, se um cânion possui um "*aspect ratio*" abaixo de 0,5, este pode ser chamado de cânion superficial, e por fim, se o cânion possui um "*aspect ratio*" de 2 pode ser descrito como cânion profundo.





# DESENVOLVIMENTO

- Conforme Garcia-Nevado, Pages-Ramon e Coch (2016) a morfologia urbana tem sido apontada como um importante fator de influência no contexto do desempenho energético das cidades, o que pode ser observado sob vários pontos de vista, como é o caso da mobilidade, o microclima ao ar livre e o comportamento energético dos edifícios.



# DESENVOLVIMENTO

---

- Em vários artigos observamos que o microclima do cânion urbano é largamente afetado pelo acesso aos raios solares e incidência de sombra, uma vez que os raios solares afetam a temperatura do ar e da superfície. Assim, aponta que a geometria do cânion, juntamente a parâmetros como o padrão da rua, a relação altura-largura dos edifícios e a orientação da rua determinam as condições de acesso aos raios solares e sombra.

# DESENVOLVIMENTO

---

- De acordo com a maioria dos estudos observados, os parâmetros da geometria do cânion urbano, a relação altura/largura e a orientação da rua são os parâmetros urbanos mais relevantes responsáveis pelas mudanças microclimáticas neste espaço. Estes parâmetros afetam diretamente o potencial do fluxo de ar ao nível da rua, do acesso solar e, portanto, do microclima urbano.



# INTERFERÊNCIA DOS CÂNIONS URBANOS NO CONFORTO TÉRMICO AO AR LIVRE

---

- Materiais de alto albedo e coberturas verdes são comumente referidos como técnicas eficazes para mitigar os efeitos das ilhas de calor, mas poucas opções estão disponíveis para intervenções de mitigação abaixo do nível do telhado, e, especialmente com edifícios de grande altura, o efeito de mitigação das coberturas verdes e coberturas frias é relatado como sendo mínimo em escala local (enquanto uma implantação em larga escala de coberturas frias e verdes certamente fornece uma contribuição em meso escala e, em seguida, em escala global) (PAOLINI *et al*, 2014, p.2).

# INTERFERÊNCIA DOS CÂNIONS URBANOS NO CONFORTO TÉRMICO AO AR LIVRE

---

- Muniz-Gaal *et al* (2018) também menciona estudos que afirmam que a velocidade do vento é um fator que pode ser controlado pelo homem a fim de produzir uma sensação mais elevada em matéria de conforto térmico, partindo do fato de que em cânions rasos de orientação perpendicular a direção predominante dos ventos a velocidade do vento é menor, o que significa que este fator pode ser alterado se ficar definido no plano diretor de uma cidade questões como a largura das ruas e altura dos edifícios.





# INTERFERÊNCIA DOS CÂNIONS URBANOS NO CONFORTO TÉRMICO AO AR LIVRE

---

- Andreou (2013) aponta para estudos que observaram uma relação entre incidência de radiação solar e aumento da temperatura efetiva em  $6^{\circ}\text{C}$ , ou então uma relação entre valores de PET (Temperatura Fisiologicamente Equivalente) para locais com ou sem a sombra de árvores. Assim, mostra que o sombreamento da incidência direta de raios solares é uma questão mais importante do que o aumento dos níveis de radiação absorvida devido ao fenômeno da reflexão.



# CONCLUSÕES

---

- A título de conclusão, é possível constatar uma relação direta entre a configuração geométrica de um cânion urbano e o conforto térmico ao ar livre, levando em consideração que fatores como a altura de edifícios e largura de ruas e avenidas, bem como a disposição destas ruas influencia significativamente em questões como incidência e acesso dos raios solares, assim como a quantidade de sombreamento.

# CONCLUSÕES

---

- Portanto, é de fundamental importância que estas questões sejam levados ao âmbito da arquitetura, pois a fachada dos edifícios e o desenho dessa fachada podem contribuir para favorecer a circulação de ar e contornar os efeitos do fenômeno da ilha de calor, sendo que a depender da situação a sensação térmica no cânion urbano pode ser até 11 graus acima da sensação térmica em um ambiente rural.