

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL



Simulação Computacional na análise da influência da forma urbana no microclima

UM RECORTE NA
CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

MESTRANDO:
GUILHARDO BARROS
MOREIRA DE CARVALHO

ORIENTADOR:
PROF.Dr. LUIZ BUENO DA SILVA

2021

1 - Introdução

2 - Objetivos

3 - Objeto

4 - Metodologia

4.1 – Revisão Sistemática da Literatura

4.2 – Etapas da Revisão Sistemática da Literatura

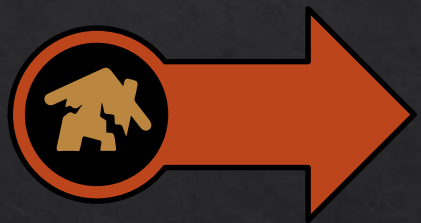
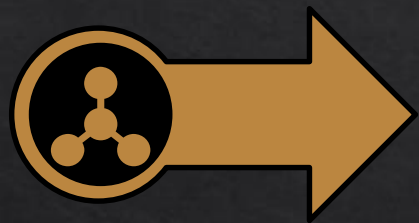
4.3 – Revisão Sistemática da Literatura: Método Prisma

5 - Etapas

6 - Referências Bibliográficas

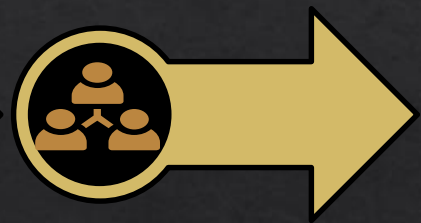
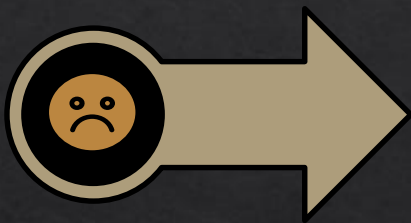
1- INTRODUÇÃO

Desigualdade da urbanização e da expansão das cidades



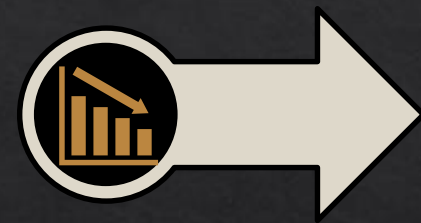
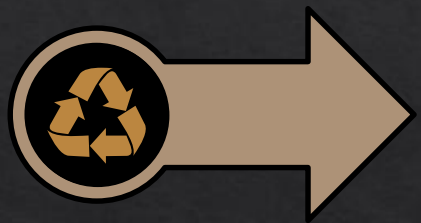
ambiente insustentável que repercute na infraestrutura e salubridade

Debilitando a qualidade de vida



Distribuição incoerente de bens e serviços
segregação socioespacial

Incompátível com cidade sustentável



Índices insatisfatórios de qualidade de vida urbana

ARAÚJO, 2014

Como projetar os espaços urbanos, atendendo às necessidades de ambientes sociais e de trabalho?

ainda mantendo em equilíbrio a preservação ambiental e a economia

(HAMMER; PIVO, 2016).

O progresso da urbanização é um tema abordável sob a perspectiva da sustentabilidade

podendo gerar impactos positivos nos ambientes naturais e na economia

(VOYTENKO et al., 2016).

1- INTRODUÇÃO

O debate acerca da qualidade ambiental do espaço urbano tem se mostrado de grande importância no século XXI.

Fatores como a alta densidade demográfica, concentração de áreas construídas, pavimentação impermeável, a forma do uso e ocupação do solo, dificultam uma boa infraestrutura, geram altos custos de urbanização e resultam em níveis baixos de conforto ambiental.

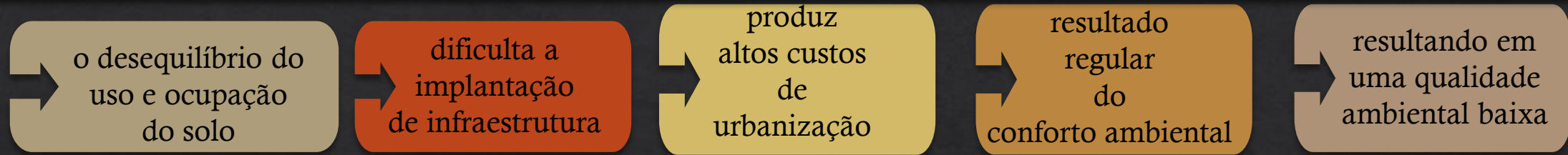
o que acarreta graves consequências para a saúde e bem-estar da população

Gomes (2004)

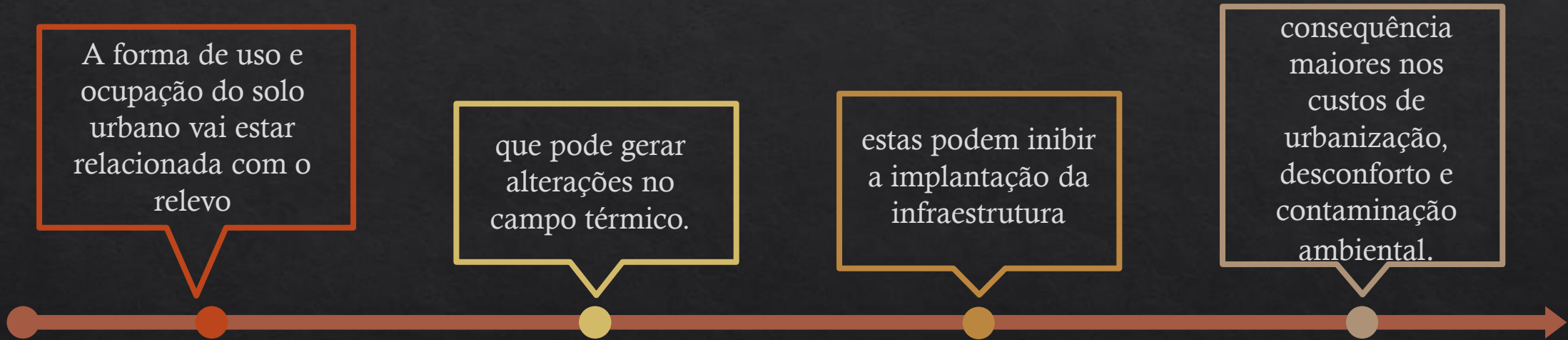
As alterações do clima, ocasionadas pela urbanização, têm tido as ilhas de calor como principal objeto de estudo (WARD et al., 2016; MENDES et al., 2019; SOUZA et al., 2020).

Romero et al. (2005) comentam que na urbanização, na troca de cobertura vegetal pelas construções e pavimentações, muda-se a estabilidade do microambiente e do ciclo térmico devido às desigualdades entre a radiação solar recebida pelas superfícies e a capacidade de armazenar calor dos materiais de construção.

1- INTRODUÇÃO



Gomes (2004).



Lai *et al.* (2018) cita que “estudos têm mostrado que a forma urbana da cidade pode afetar a dispersão do ar, induzir ilhas de calor urbanas, causar problemas de saúde e de conforto térmico e influenciar no consumo de energia”.

formas físicas e a configuração espacial do meio que as circundam **cumprem papel importante** à promoção de ambientes saudáveis e confortáveis

1- INTRODUÇÃO

Há poucos trabalhos de revisão com caráter quantitativo no campo de morfologia urbana e conforto térmico utilizando ferramentas de simulação computacional.

Dada a importância do tema e considerando a necessidade de organizar e compreender o conhecimento produzido pelas pesquisas sobre temas citados, está sendo realizado uma revisão sistemática, segundo os princípios do PRISMA, a fim de quantificar e iniciar uma reflexão sobre:

- (i) Quais as tendências de publicação de trabalhos sobre morfologia urbana, conforto térmico e simulação computacional?**
- (ii) Quais as principais características desses trabalhos (anual, revistas, climas, continentes, estação, software, mitigação)?**
- (iii) Quais os aspectos de simulação computacional frequentemente elencados como importantes para a morfologia urbana e conforto térmico**
- (iv) Quais os principais estratégias usadas para análise de simulação computacional?**

2- OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

- ❖ Esta pesquisa aborda o estudo da **influência da forma de ocupação e uso do solo no entorno do espaço dominado “Três ruas”**, no bairro dos Bancários na cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, uma cidade litorânea do Nordeste Brasileiro, sob o **viés das temáticas de sustentabilidade urbana e princípios bioclimáticos** e sua influência no **conforto térmico urbano, por meio da simulação computacional utilizando o software Envi-met.**

3- OBJETO DE ESTUDO: “Parque 3 ruas e seu entorno”



Figura 1:
Mapa de localização de João Pessoa-PB.
Fonte:
Adaptado de PEREIRA BATISTA, 2020

3- SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: ENVI-MET

- ❖ Versão inicial foi desenvolvida em 1994
- ❖ Modelo microclimático tridimensional para a simulação dos parâmetros climáticos, vegetação, superfícies e estruturas para compreensão e quantificação de suas interações
- ❖ Resolução de 0.5m no espaço
- ❖ Modelo prognóstico baseado nas leis fundamentais da dinâmica dos fluidos e termodinâmica
- ❖ Desenvolvido líderes: Michael e Daniela Bruse, do Departamento de Geografia da Universidade de Mainz- Alemanha.



Figura 1,2,3 e 4: Exemplos de funções do software. Fonte: Envi-met

3- SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: ENVI-MET

TIPOS DE SIMULAÇÃO

- ❖ fluxos no entorno e entre os edifícios
- ❖ processo de trocas de calor entre o solo e paredes do edifício
- ❖ impacto da vegetação sobre o microclima
- ❖ bioclimatologia
- ❖ dispersão de poluentes

Permite a análise de mais de 40 parâmetros, que vão desde a temperatura do ar, cálculo dos índices biometeorológicos pela temperatura radiantes média (PMV, pet, UTCI) até a distribuição de CO₂ no meu ambiente.

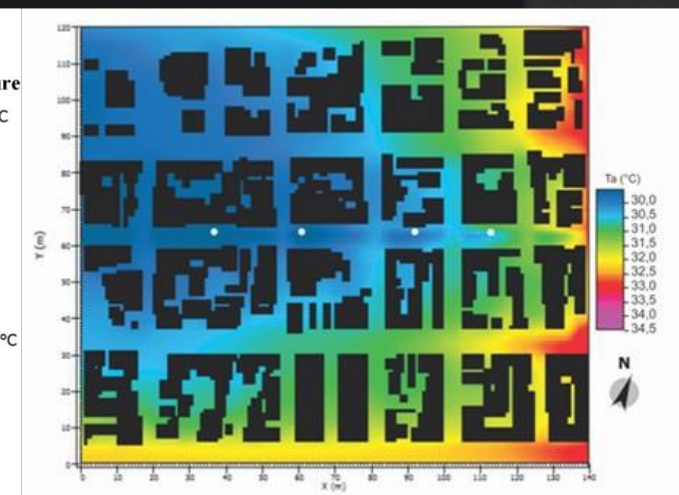
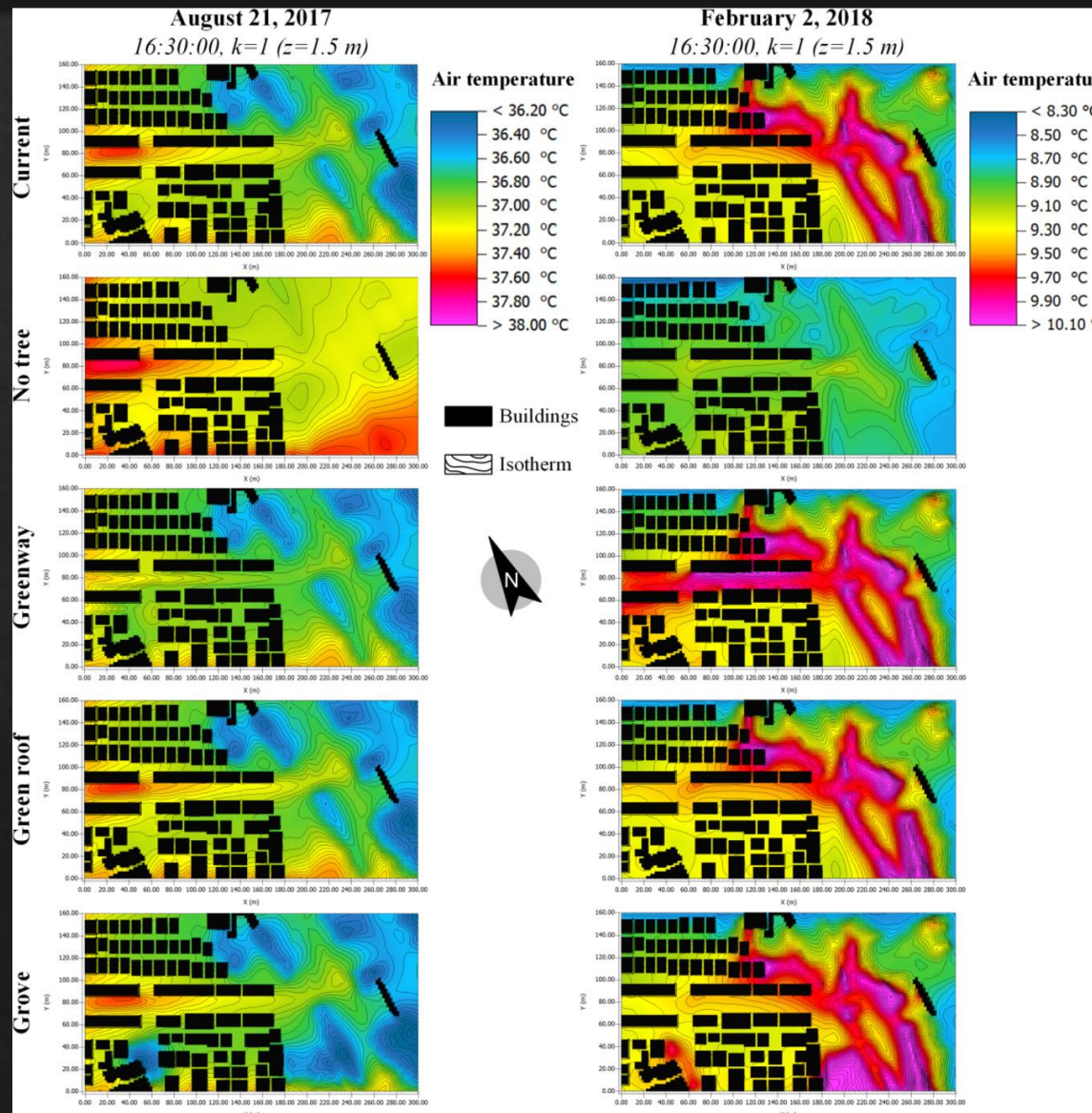


Figura 3 – Sete de Setembro: mapa térmico do cenário proposto, às 15h00 (Fonte: Minella, Krüger – 2017)

Fig. 2. Padrão espacial de Ta simulado (1,5 m) em fi cinco cenários às 16h30 de 21 de agosto e 2 de fevereiro de 2017. (Fonte: Wang et al.,2019)

4- METODOLOGIA

- ❖ O estudo está sendo realizado com o apoio da **Revisão Sistemática da Literatura**, usando o modelo **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)**, que consiste em uma **lista de verificação contendo 27 itens e um diagrama de fluxo de quatro fases**. A lista inclui itens considerados essenciais para a comunicação transparente de uma revisão sistemática, que visa apoiar os acadêmicos a melhorar a qualidade da exposição dos dados da pesquisa, bem como orientar a avaliação crítica da revisão de artigos publicados (LIBERATI et al., 2009; Moher et al., 2010).
- ❖ Essa ferramenta concede que os autores **realizem um check-list dos itens que compõem os dados antes da submissão dos artigos de revisão sistemática**, bem como **auxilia os pesquisadores durante a realização do processo de revisão** (PÁDULA et al., 2012).

4- METODOLOGIA

PROCEDIMENTOS DE BUSCA

- ❖ O procedimento utilizado consistiu no cumprimento de buscas sistemáticas na literatura, a partir das bases de dados **Web Of Science, Proquest e Scopus**.
- ❖ As consultas foram realizadas por artigos disponíveis entres os meses **Abril de 2021 e Junho de 2021**.
- ❖ O interesse da investigação foram os estudos que demonstrassem a correlação com o objeto de estudo, foram utilizadas as seguintes palavras:
palavras-chave :forma urbana, microclima urbano, conforto térmico, Envi-met
- ❖ Os descritores foram escritos na língua inglesa, como forma de ampliar o potencial de busca das publicações:
(Urban form and Urban Microclimate and Thermal Comfort or Envi-met).

4- METODOLOGIA

PARÂMETROS DE ELEGIBILIDADE

- ❖ foram considerados elegíveis os artigos:
 - ❑ realizados com simulação computacional
 - ❑ que abordam **forma urbana, microclima e conforto térmico externo**;
 - ❑ publicados nos idiomas **português, inglês ou espanhol**;
 - ❑ disponíveis através de **texto completo**;
 - ❑ acessíveis na rede da Universidade Federal da Paraíba para **download gratuito**.

SELEÇÃO DOS ARTIGOS

- ❖ Os artigos foram **baixados** em todas as bases de dados por meio do **navegador Firefox UFPB**.
- ❖ Os arquivos que não continham as referências extraídas das bases de dados foram adicionados no software **Mendley Desktop** para verificação e identificação de duplicidade.
- ❖ Os artigos em segundas foram avaliados por etapas :
 - ❑ Primeiramente pelo **título e resumo**;
 - ❑ Em seguida ocorreu a **leitura integral deles**, para que fossem aplicados os critérios de elegibilidade predefinidos para a inclusão e a exclusão dos estudos.

4.3- Revisão Sistemática da Literatura: Método Prisma

Tabela 1: Resultados da seleção de artigos

CRITÉRIOS DE REFINAMENTOS	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	PROQUEST	RESULTADO
	21	534	333	888
1º: 2017-2021				
	10	343	233	586
2º: Inglês, Espanhol e Português				
	10	331	228	569
3º Tipos de documentos: artigos completos				
	10	330	207	547
4º Exclusão por artigos duplicados				
	8	296	143	511
5º Exclusão por análise de Título e resumo				
	8	218	67	293
6º Leitura Completa				
Revisão				184

4.3- Revisão Sistemática da Literatura: Método Prisma (em andamento)

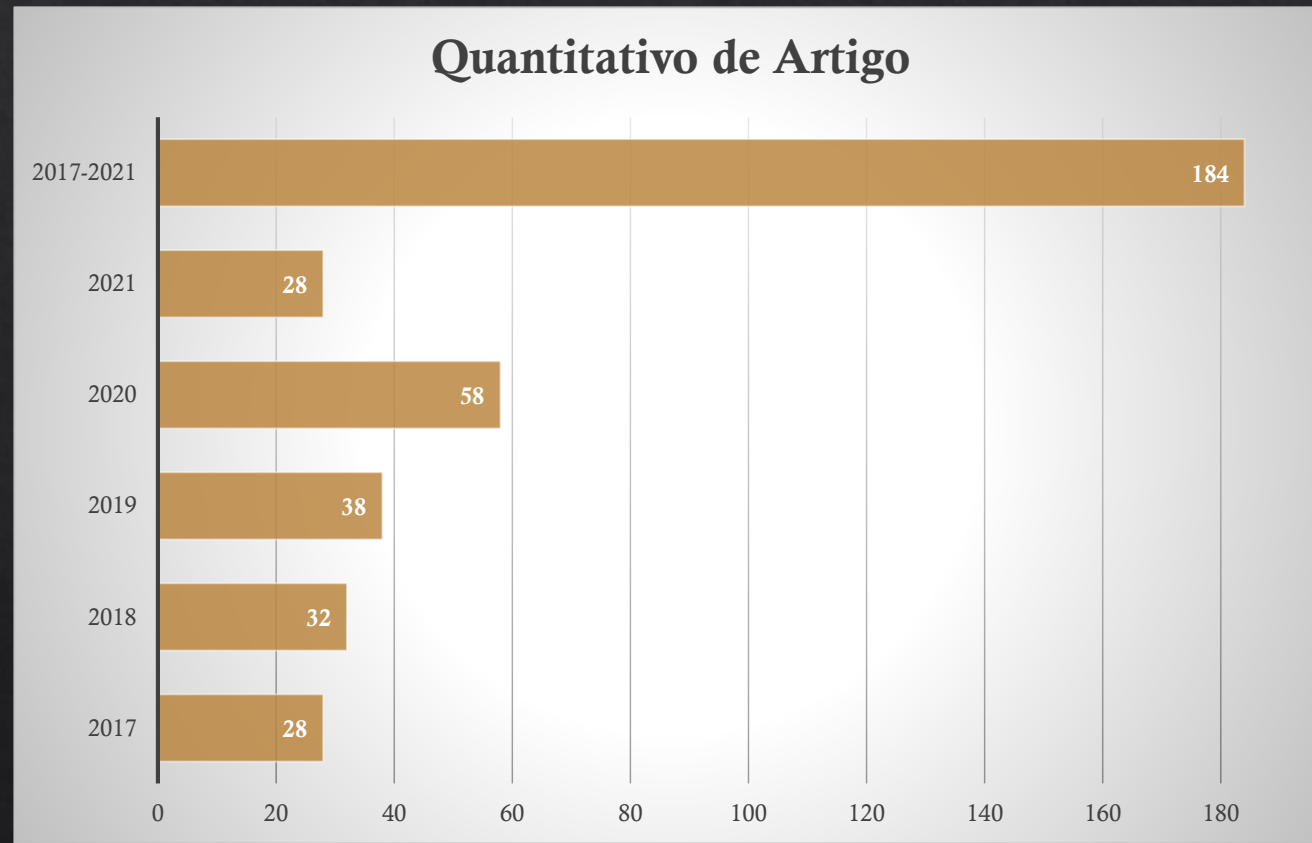
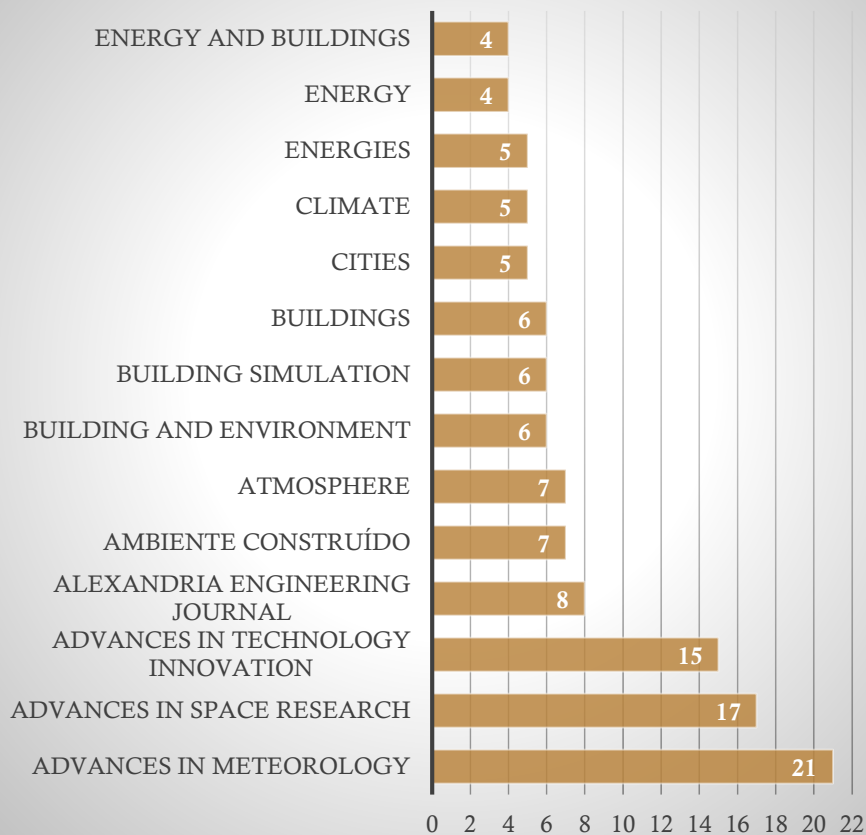


Gráfico 1: Quantitativo de artigos por ano e período

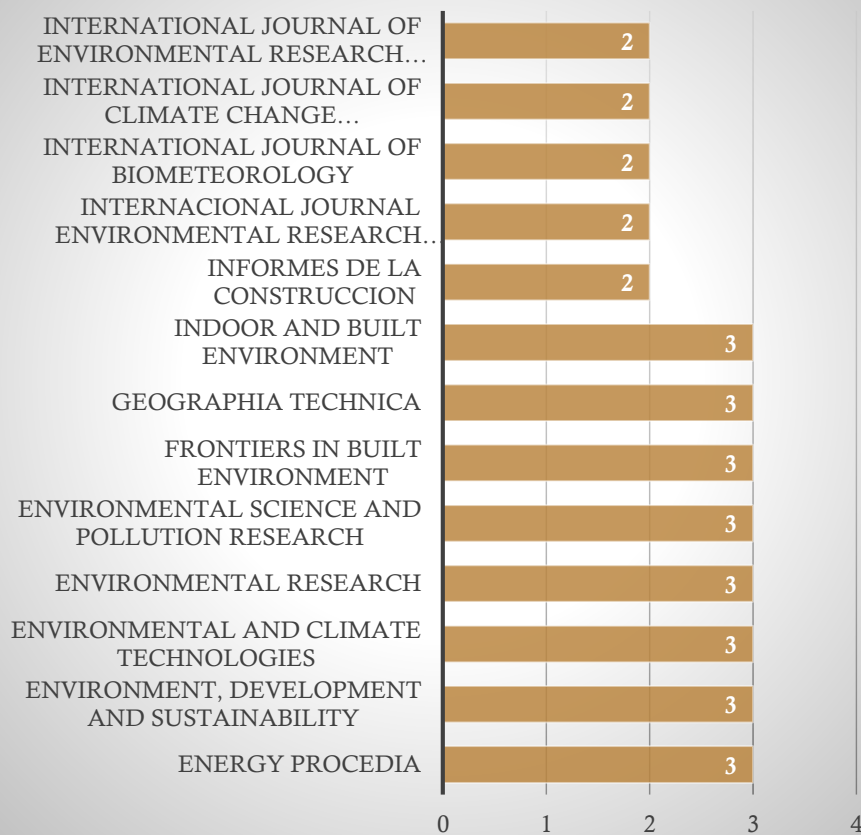
4.3- Revisão Sistemática da Literatura: Método Prisma (em andamento)

Gráficos 2: Quantitativo de artigos por Revistas e Jornais

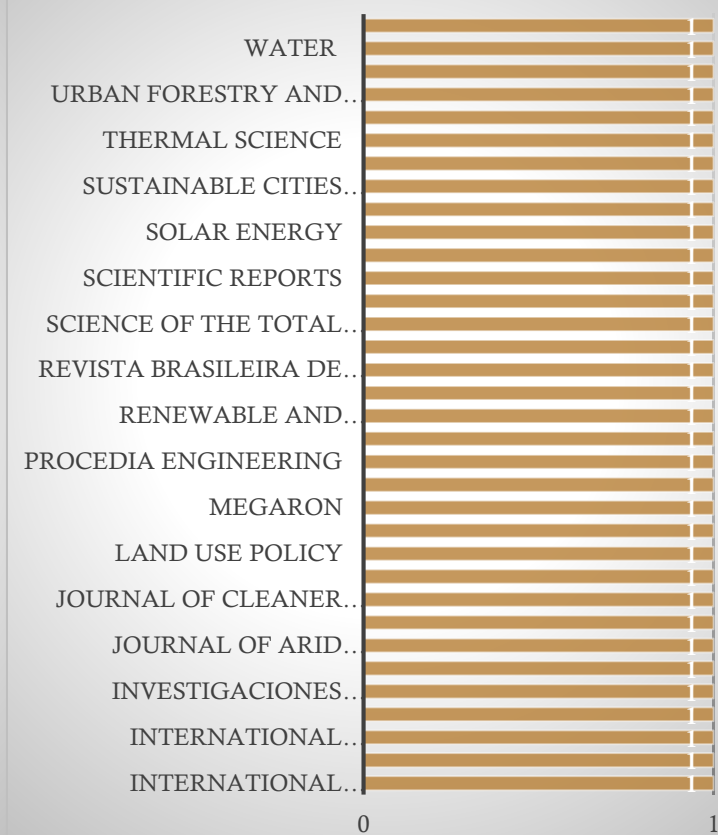
Artigos publicados



Artigos publicados



Artigos publicados



4.3- Revisão Sistemática da Literatura: Método Prisma (em andamento)

Gráfico 3: Quantitativo: Mitigação

Gráfico 4: Quantitativo: Continente

Gráfico 5: Quantitativo: País

Gráfico 6: Quantitativo: Clima

Gráfico 7: Quantitativo: Software

Gráfico 8: Quantitativo: Escala

5-ETAPAS SEGUINTEs

2ª Etapa- Coleta de Dados

3ª Etapa- Simulações

Consistirá no desenvolvimento de cenários: atual, tendencial e alternativo, baseado nos dados das etapas anteriores, com auxílio de softwares para desenho de mapas: Autocad, Sketchup e ENVI-met, para simular as interações superfície–vegetação–atmosfera, criando um modelo microclimático tridimensional.

4ª Etapa- Resultados

5ª Etapa-Conclusão

6 - Referências

- ◇ ARAÚJO, Maria. Qualidade de vida e sustentabilidade Urbana. **Holos-IFRN**, 2014.
- ◇ GOMES, Marcos A. S., SOARES, Beatriz R. .Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 2(2): 21-30, 2004.
- ◇ HAMMER, J.; PIVO, G. The triple botton line and sustainable economic development theory and practice. **Economic Development Quartely**, v. 31, n. 1, p. 25-36, 2016.
- ◇ MENDES, T. G. L; et al. Abordagem científica sobre ilhas de calor em Recife-PE.
- ◇ PEREIRA BATISTA, Diogo Gomes; VIANA DE LIMA, Eduardo Rodrigues. Índice de avaliação da qualidade de infraestruturas cicloviárias: um estudo em João Pessoa-PB. **Urbe-Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 12, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190086>
- ◇ ROMERO, Marta A.; et al.-**Construindo um sistema de indicadores de sustentabilidade intraurbana**. XIX Encontro Nacional da Associação do Nacional de Pós -Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, Bahia-Brasil – 2005.
- ◇ SILVA, Geovany J. A. da.; et al.**A aplicação de indicadores de avaliação da qualidade do espaço urbano no distrito federal do brasil:conceitos e métodos para o planejamento sustentável das cidades**.8ºSeminário Internacional NUTAU– Arquitetura, Urbanismo e Design:Produtos e Mens. para Ambientes Sustentáveis– 2010.
- ◇ SOUZA, C. A.; et al. Estudo bibliométrico sobre ilhas de calor urbanas e zonas climáticas locais. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 26, n. 1, p. 51-69, 2020.
- ◇ VOYTENKO, Y. et al. Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe:
- ◇ WARD, K. et al. Heat waves and urban heat islands in Europe: a review of relevant drivers. **Science of the Total Enviroment**, v. 569, n. 1, p. 527-539, 2016

OBRIGADO!

GUILHARDO BARROS

GUILHARDOBARROS@GMAIL.COM