

## CONFORTO AMBIENTAL URBANO NO BAIRRO DO UMARIZAL, MUNICÍPIO DE BELÉM/PA

José Marcelino de Oliveira de Junior (\*), Nathália Obando Maia Mendes, Ronaldo Darlan Gaspar Aquino, Raymundo David Pinheiro Fernandes Baia.

\*Universidade Estadual do Pará, junior25oliveira@gmail.com

### RESUMO

O presente trabalho buscou fazer um estudo do bairro Umarizal, localizado no município de Belém/PA, identificando as características do espaço urbano existentes e assim verificar a partir do monitoramento ambiental como aspectos referentes à iluminação natural, temperatura, ventilação local, densidade, áreas permeáveis, vegetação e acústica, influem sobre o bem-estar humano e social.

Verificou se que o bairro está localizado em uma área onde possui uma grande urbanização vertical e também horizontal devido a uma explosão demográfica que ocorreu rapidamente na última década, além da arborização estar mais presente apenas nas vias principais, desta forma, o conforto do bairro é afetado, mostrando um desconforto térmico, assim dificultando a ventilação natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto Ambiental, Umarizal, Bairro, Clima.

### INTRODUÇÃO

Conforto ambiental pode ser definido como um conjunto de condições ambientais que possibilitam o bem-estar aos seres humanos, ou seja, as características térmicas, acústicas, visuais e de qualidade do ar, devem satisfazer a necessidade do conforto biológico das pessoas (Lamberts et al., 2014). Contudo, com o fenômeno da urbanização crescente, buscar essa satisfação torna-se mais complicado, devido às formas das edificações e a vegetação quase inexistentes, por exemplo, o que evidencia a criação de microclimas específicos.

Labaki et al. (2011), expõe que nas últimas décadas, as cidades apresentaram grande crescimento da população, do espaço e de atividades, assim, tanto o ambiente natural como o ambiente construído sofreram intensas transformações. O novo ambiente construído apresenta uma significativa alteração climática, o que consequentemente pode acarretar prejuízo para a qualidade de vida das populações.

Existe uma variação climática entre as cidades brasileiras, em que a falta de vegetação e a quantidade de radiação solar, aliadas às atividades antrópicas e o intenso uso e ocupação do solo tornam-se elementos modificadores do clima (Silva et al., 2015). Segundo Abreu (2008), a presença de áreas de vegetação ajuda a amenizar fenômenos como as “ilhas de calor”. As quais, de acordo com Minaki e Amorim (2012), estão relacionadas com o aumento significativo da temperatura, queda da umidade relativa do ar, variações na velocidade do vento e variabilidades das precipitações pluviométricas.

Nesse sentido, percebe-se a necessidade de analisar as características morfofisiológicas dos macroambientes, objetivando a melhoria do conforto metabólico dos indivíduos inseridos nos espaços urbanos. Além disso, tornar o processo de urbanização e ocupação dos espaços mais adequado, de maneira a garantir o saneamento, a segurança e a saúde para população, assim como organizar de forma adequada o padrão de densidade de cada bairro afim de contribuir para o conforto ambiental.

Diante do exposto, o presente trabalho coloca o bairro Umarizal, localizado no município de Belém/PA, como objeto central do estudo, de modo a identificar as características do espaço urbano existentes e assim verificar a partir do monitoramento ambiental como aspectos referentes à iluminação natural, temperatura, ventilação local, densidade, áreas permeáveis, vegetação e acústica, influem sobre o bem estar humano e social.

### OBJETIVO

Identificar as características do espaço urbano existentes e assim verificar a partir do monitoramento ambiental como aspectos referentes à iluminação natural, temperatura, ventilação local, densidade, áreas permeáveis, vegetação e acústica, influem sobre o bem-estar humano e social.

## METODOLOGIA

Inicialmente, foi necessário realizar uma análise geral do bairro Umarizal, assim, buscou-se qualificar as atribuições do mesmo, ou seja, foram analisadas as características do relevo, orientação solar e eólica, densidade, uso e ocupação do solo e áreas verdes. No intuito de visualizar o comportamento desses parâmetros, para que na elaboração dos planos e projetos sejam identificadas as melhores alternativas para estabelecer o conforto ambiental urbano. Além disso, foi realizado através da literatura um estudo sobre a criação do bairro, a fim de entender qual o contexto de sua origem.

## HISTÓRICO DO BAIRRO

Umarizal, uma “microcidade” que tem o melhor de tudo, tem a origem do seu nome ligada a aspectos naturais, em especial à grande presença de muitas árvores de umari, fruto oval com casca fina, amarelo alaranjado, o bairro hoje é o grande símbolo das transformações por que passa a metrópole paraense (OLIVEIRA, 2015).

A princípio, se concentravam fazendas e moradias de pessoas desafortunadas, dando a região a característica de bairro periférico, no entanto, durante o ciclo da borracha amazônica, o Umarizal iria se transformar em um dos bairros mais nobres da capital paraense. O apogeu de Belém no ciclo da borracha ocorreu entre o final do Século XIX e o Início do Século XX, o surto econômico da cidade atraiu muitos migrantes de várias regiões do Brasil, principalmente da Região Nordeste.

Este fluxo migratório gerou uma grande explosão demográfica, em pouco tempo as três freguesias do centro da cidade já não suportavam a grande população que cresceu rapidamente. Neste período surgiu uma nova classe de abastados no Pará, os empresários que lucravam alto com os aviadores e seringalistas eram conhecidos como Barões da Borracha.

As famílias dessa nova e crescente classe abastada paraense resolveram construir suas residências, geralmente palacetes e casarões luxuosos, que seriam levantados em lugares afastados e pouco povoados, o que originou os bairros de Nazaré, Batista Campos e Umarizal. Uma das vantagens de morar nesses lugares eram os maiores lotes de terra vendidos a preços pequenos. Por causa dessa expansão as pessoas pobres que residiam nesses bairros foram empurradas para áreas muito mais afastadas, transformando bairro que presentemente são considerados de periferia, como a Pedreira e o Telégrafo.

Posteriormente, ficou conhecido reduto de intelectuais, boêmios e sambistas nas décadas de 1970 e 1980, conforme ilustra a figura 1, o bairro do Umarizal era essencialmente residencial. Com o crescimento populacional de Belém, muitos prédios foram construídos no local, ocupando o espaço que anteriormente era de grandes e antigos casarões.



**Figura 1 - Avenida de Souza Franco nos anos 70. Fonte: Brígido, 2018.**

O bairro do Umarizal inaugurou um intenso processo de verticalização que modificou profundamente seu desenho urbano nas últimas três décadas, alterando em pouco tempo sua planta original, fazendo emergir um bairro de serviços no tradicional bairro de moradia, onde novas relações de sociabilidades se estabelecem. A modernidade inaugura um novo tempo onde o passado pertence aos mais velhos, cuja fragmentação do tempo traz a sensação de não pertencimento à sociedade do individualismo e dos guetos, que teima em inserir o habitante na rede de relações sociais inscritas no novo ambiente em oposição à teia de sociabilidades tradicionalmente construída como resultado do convívio com as pessoas e seu habitat ao longo dos tempos (RODRIGUES, 2013).

## INFORMAÇÕES GERAIS

O bairro localiza-se na cidade brasileira de Belém, capital do estado do Pará, faz limites com os bairros do Reduto ao sul, os bairros de Nazaré, Fátima e São Brás a leste, os bairros do Telégrafo e da Pedreira ao norte e a Baía do Guajará a leste. Abrange sessenta e quatro quarteirões, quatro avenidas, oito ruas e sete travessas (BRÍGIDO, 2018). Caracteriza-se por ser um bairro nobre da Zona Centro-Sul de Belém, onde encontra-se em dois distritos administrativos: Distrito Administrativo de Belém - DABEL e Distrito Administrativo da Sacramento - DASAC (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BELÉM, 2012).

De acordo com o Anuário Estatístico do Município de Belém, o bairro do Umarizal encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: 1°26'24,71"S e 48°28'57,61"O, possui, aproximadamente, uma população de 30 mil habitantes, onde divide-se em 14 mil homens e 16 mil mulheres, espalhados em uma área de 2,6295 km<sup>2</sup>, compreendendo 1,49% da área total de Belém. Nesta região dispõe de 8.575 domicílios, onde 6,542 da condição de ocupação dessas residências são próprias, 1.757 alugados, 231 cedidos e 40 adquiridas de outras formas, sendo que 6.729 domicílios possuem como tipo e forma de abastecimento a rede geral, e 761 utilizam poços ou nascentes em suas propriedades (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BELÉM, 2012).

O bairro, de acordo com a Lei Municipal nº 8.655 de 2008 que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, um instrumento básico da política urbana do Município e integra o sistema de planejamento municipal, encontra-se na Macrozona do Ambiente Urbano (MZAU), tendo em vista que estas áreas correspondem a espaços urbanizados do município, situando-se predominantemente na porção continental e em parte das ilhas de Caratateua, Mosqueiro e Cotijuba, e possui objetivos e diretrizes assim discriminados, respectivamente:

I - Controlar e direcionar o adensamento urbano, em especial nas áreas melhor urbanizadas, adequando-as à infraestrutura disponível; II - garantir a utilização dos imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados; III - promover a melhoria das condições de acessibilidade e de habitabilidade (BELÉM, 2008).

I - Viabilizar atividades socioeconômicas compatíveis com o desenvolvimento sustentável, valorizando a paisagem e a proteção do meio físico, como elemento fundamental da paisagem urbana; II - resgatar áreas da orla fluvial, das praias e margens dos cursos d'água, objetivando a proteção e preservação do meio ambiente; III - garantir a mobilidade e acessibilidade nas áreas urbanas (BELÉM, 2008).

A MZAU é dividida em sete Zonas de Ambiente Urbano (ZAU), por conta das especificidades em relação aos padrões paisagísticos e urbanísticos de ocupação, dos problemas e potencialidades urbanos e objetivos específicos, assim, o Umarizal está subdividido entre as ZAU 5 e ZAU 6 - Setor 1, conforme a figura 2.

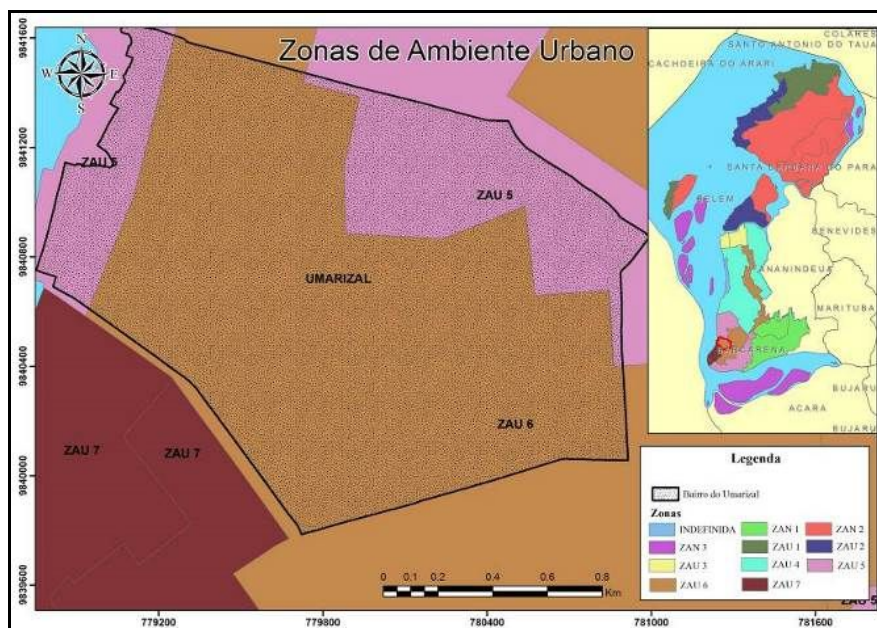


Figura 2 - Mapa 1 - Zonas de Ambiente Urbano. Fonte: Autores (2018).

A ZAU 5 caracteriza-se pelo uso predominantemente residencial, com alta densidade populacional, ocupação de comércio e serviço nos principais eixos viários, edificações térreas ou de dois pavimentos, carência de infraestrutura e

equipamentos públicos, alta incidência de ocupação precária, núcleos habitacionais de baixa renda e risco de alagamento, e possui objetivos e diretrizes assim discriminados, respectivamente:

I - complementar e ampliar a infraestrutura básica; II - ordenar o adensamento construtivo; III - implantar equipamentos públicos, espaços verdes e de lazer; IV - promover a urbanização e a regularização fundiária dos núcleos habitacionais de baixa renda; V - conter a ocupação nas áreas de entorno dos canais; VI - promover alternativas habitacionais que privilegiam a habitação popular e de interesse social; VII - dinamizar as atividades de comércio e serviço (BELÉM, 2008).

I - implantar mecanismos para a promoção da regularização fundiária; II - consolidar e ampliar a infraestrutura; III - controlar o processo de adensamento construtivo; IV - estimular atividades de comércio e serviço; V - ordenar as concentrações de comércio e serviço ao longo das principais vias de circulação; VI - requalificar as áreas de urbanização precária, com prioridade para a melhoria do saneamento básico, das condições de moradia e das condições de acessibilidade e mobilidade; VII - dotar de infraestrutura os espaços públicos de uso coletivo (BELÉM, 2008).

A ZAU 6 - Setor I caracteriza-se por possuir infraestrutura consolidada e estar em processo de renovação urbana, grande incidência de atividades econômicas, grande número de terrenos ocupados com verticalização, remembramento de lotes e congestionamento do sistema viário, possui objetivos e diretrizes assim discriminados, respectivamente:

I - manter o nível de serviço da infraestrutura instalada; II - controlar e manter os atuais níveis de ocupação do solo; III - promover e manter a qualidade ambiental; IV - manter a desconcentração espacial das atividades econômicas; V - dinamizar atividades de cultura, lazer, comércio serviço, visando o incremento do turismo (BELÉM, 2008).

I - controlar o processo de adensamento construtivo; II - investir na melhoria da mobilidade e acessibilidade; III - investir na recuperação e manutenção dos espaços públicos de uso coletivo; IV - permitir a construção de edificação vertical mediante outorga onerosa; V - melhorar a infraestrutura, potencializando atividades de turismo e de negócios afins; VI - promover atividades de cultura e lazer nas áreas de uso coletivo (BELÉM, 2008).

Além disto, existem reguladores da ocupação do solo urbano que são os seguintes parâmetros urbanísticos, determinados para cada zona:

- Coeficientes de aproveitamento básico, mínimo e máximo, no qual é o índice que, multiplicado pela área do terreno, resulta na área máxima de construção permitida. Na ZAU 5 e ZAU 6 o índice considerado é de 0,15;
- Gabarito de altura é o número máximo de pavimentos permitido para edificações, considerando que a altura máxima de cada pavimento não poderá ser superior a três metros;
- Taxa de permeabilização é a proporção de áreas livres privadas, sem nenhum tipo de pavimentação, em relação à área do terreno, associadas ao regime de regulação e retenção temporal do sistema de drenagem de águas pluviais;
- Afastamentos são as dimensões e relações de distância entre a edificação e as divisas de terreno;
- Taxa de ocupação é um percentual expresso pela relação entre a área de projeção da edificação sobre o plano horizontal e a área do lote (BELÉM,2008).

## **DIAGNÓSTICO**

### **RELEVO, ORIENTAÇÃO SOLAR E EÓLICA**

Ao procedermos com a análise destes fatores, o relevo pode vir a ditar quais as áreas com níveis altos ou baixos de ventilação, com variações de temperatura em caso de grandes altitudes, logo o relevo se mostra significativamente influente como um fator determinante para o conforto ambiental. No entanto, a influência do relevo nas condições climáticas do bairro do Umarizal, se apresenta de forma mínima, pois a área apresenta uma topografia relativamente de planície. Na figura 3, vemos o Mapa 2, relevo da região do bairro Umarizal.

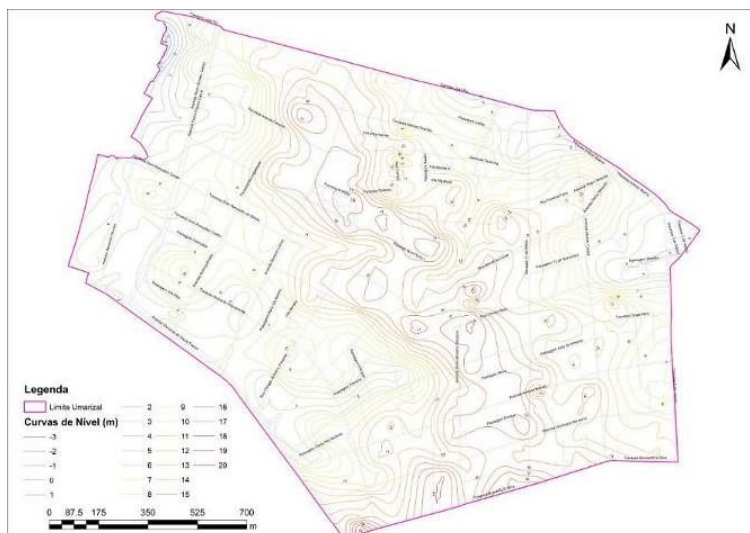


Figura 3 - Mapa 2 - Relevo do bairro do Umarizal. Fonte: Autores (2018).

A radiação solar alcança a superfície terrestre após ser parcialmente absorvida pela atmosfera, e tem influência direta na distribuição da temperatura do globo, com variações em função da época do ano e da latitude. A latitude determinará o ângulo de incidência dos raios solares em relação ao plano horizontal da região. Por estar localizado na faixa do equador, as condições climáticas do bairro do Umarizal, sofrem influência direta dos raios solares que pouco variam nessa localização. Visto que a quantidade de radiação solar recebida será proporcional ao cosseno do ângulo que os raios solares fazem com a normal ao plano da superfície (FROTA; SCHIFFER, 2001). Sendo assim a apresentação e arranjo das ruas, presença de vegetação e outros vão ditar anualmente quais locais terão mais sombra ou ficarão mais expostos a essa tradição solar.

Em relação a orientação eólica, o bairro do Umarizal, sofre a influência direta dos ventos alísios, originários nas regiões subtropicais de alta pressão, entre as latitudes 30° e 35°, sendo que suas direções são de Sudoeste, no hemisfério norte e Noroeste no hemisfério Sul, formando uma faixa de ventos calmos de baixa pressão, ao longo do Equador, como ilustrado na Figura 4.

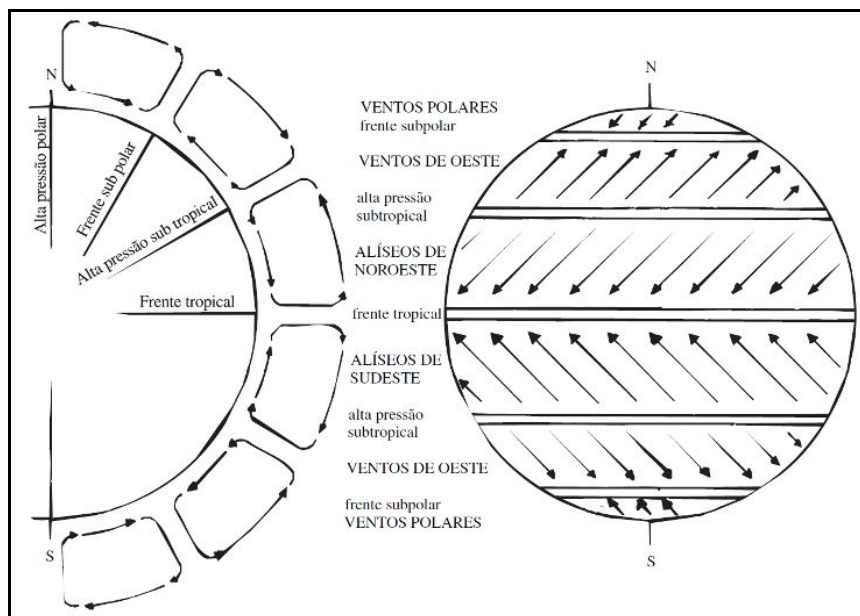


Figura 4 - Circulação e direção dos ventos no globo. Fonte: Koenigsberger et al. (1977).

A nível local, essas correntes de ar sofrem a influência do relevo, das variações de temperaturas causadas por determinados tipos de revestimentos do solo e da distribuição da vegetação. Outra influência se dá por conta da proximidade com a baía do Guajará que proporciona o fenômeno de brisa nos turnos da manhã e à noite.

## PERMEABILIDADE, VEGETAÇÃO E ÁREAS AQUÍFERAS

Existem fatores físicos e características morfológicas que influenciam no conforto hidrotérmico no meio urbano. Dentre eles se destacam a permeabilidade, áreas verdes e aquíferas. A figura 5 ilustra o Mapa 3 o qual demonstra esses fatores e características no Bairro do Umarizal.

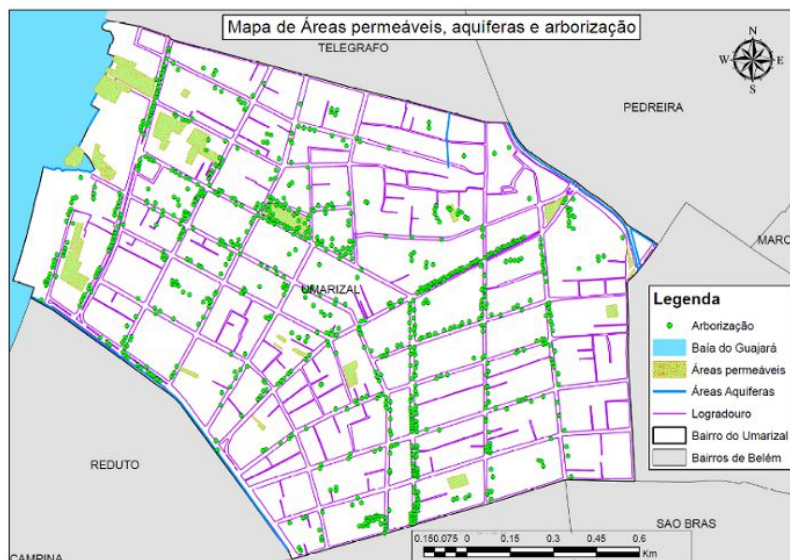


figura 5 - Mapa 3 - Áreas permeáveis, aquíferas e arborização do Bairro do Umarizal. Fonte: Autores (2018).

Nota-se que em relação à arborização, o bairro apresenta maior quantidade nas principais vias. Além de contar com a Praça Brasil na parte norte do bairro, a qual favorece a redução da sensação de calor naquela área, aumento da umidade relativa do ar e de área permeável.

Percebe-se que a maioria da vegetação e de áreas verdes permeáveis se concentra na parte oeste do bairro sendo as demais partes tendo apenas a vegetação presente nas principais vias, o que corrobora com a grande incidência de alagamento na ZAU 5. As áreas permeáveis totalizaram uma área de 71,66 km<sup>2</sup>, o que representa cerca de 2,74% da área total do bairro que é 261,30 km<sup>2</sup>, enquanto que a arborização ocupa o equivalente a 3,4 km<sup>2</sup>.

Em relação a áreas aquíferas, a Baía do Guajará oferece ventos constantes as residências próximas por um espaço plano e também unidade por sofrer com a incidência solar, outra área aquífera que consta no mapa do bairro são os canais, estes que não contribuem significativamente com aspectos de conforto ambiental e sim apenas fazem o escoamento do esgoto e águas pluviais.

Segundo Frota e Schiffer (2001), essa umidade se dá em função das partículas suspensas no ar, as quais recebem calor dos raios solares e se aquecem, e podendo funcionar como barreiras da radiação solar que atinge o solo durante o dia. Portanto, quanto mais úmido o ar, maior será a quantidade de água suspensa na atmosfera, o que se intensifica pela presença de áreas verdes com solo permeável, da própria vegetação e de áreas aquíferas.

## DENSIDADE, USO DO SOLO E GRANDES SUPERFÍCIES

O papel da arquitetura é proporcionar um clima que atenda às condições de conforto do ser humano e amenizar as sensações de desconforto impostas por climas muito rígidos, tais como excessos de calor, frio ou ventos, além de propiciar climas semelhantes aqueles em ambientes naturais (FROTA; SCHIFFER, 2001).

A presença de edifícios interfere na qualidade do ambiente em uma cidade, pois eles podem influenciar tanto no conforto hidrotérmico, quanto no acústico e luminoso. A intensidade da interferência no ambiente depende da altura dos prédios e sua posição no espaço, essas características configuram-se como a densidade do local. A figura 6 ilustra o Mapa 4 o qual expõe o arranjo e a altura dos edifícios, a partir de 30 metros, no bairro do Umarizal.

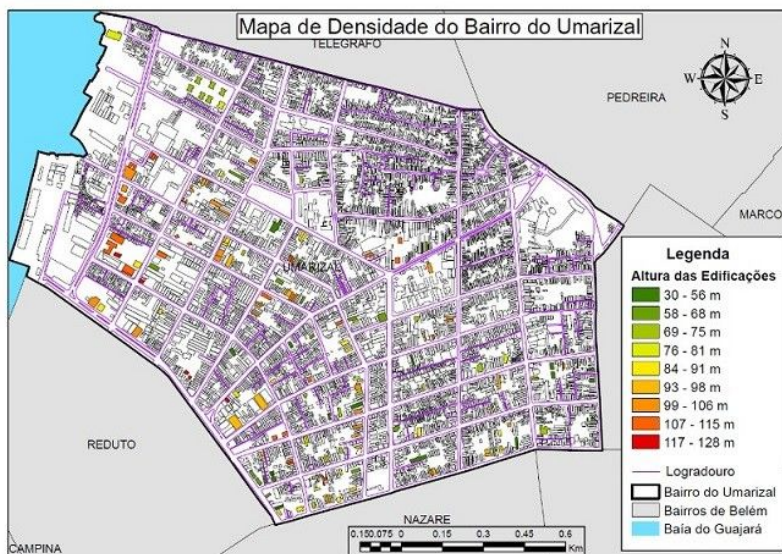


Figura 6 - Mapa 4 - Densidade do bairro do Umarizal. Fonte: Autores (2018).

De acordo com o Mapa 3, a maioria dos edifícios altos (93 - 128) se concentram na parte sudoeste do bairro. Esta parte ainda é uma das menos arborizadas (Mapa 3). Essa configuração contribui para o aumento da temperatura e diminuição dos ventos. Ressalta-se o crescente aumento da verticalização do bairro, tendo como consequência o aumento no número de famílias e o aumento na quantidade de veículos, logo em uma maior liberação de CO<sup>2</sup> para a atmosfera. Outra consequência é o aumento da temperatura e os congestionamentos, além da geração de ruídos pelo fluxo de automóveis.

Com o aumento dos serviços de saneamento básico, a demanda por infraestrutura também cresce, logo há uma maior impermeabilização do solo. Aliado a verticalização, isso intensifica o aumento da temperatura e a sensação de calor nas pessoas.

## MEDIDAS MITIGADORAS

### CIRCULAÇÃO DOS VENTOS, TEMPERATURA E EDIFICAÇÕES

A ventilação renova o ar do ambiente, sendo imprescindíveis para a saúde respiratória da população e para o conforto térmico de verão, principalmente em regiões de clima quente e úmido. Essa renovação também proporciona a dissipação do calor, vapores, fumaça, poeiras e poluentes.

A ventilação natural, a qual é o deslocamento do ar por meio dos edifícios, é uma importante ferramenta para contornar este problema. Pois, através das aberturas dos edifícios, o vento pode entrar e sair, de modo que as aberturas precisam ser cuidadosamente dimensionadas e posicionadas, oferecendo maior fluxo de ar ao prédio. Esse fluxo de ar, depende da diferença de pressão do ar interno e externo, da residência, das obstruções internas e da forma do edifício. O vento e a diferença de densidade podem ser as forças que movimentam o ar. Logo é importante analisar a direção dessas forças, pois elas podem se contrapor, e prejudicar a ventilação dos ambientes.

Outra forma de minimizar os efeitos negativos das edificações sobre o conforto térmico, se trata das dimensões e posições dos prédios de acordo com a área de ocupação e o afastamento. Quando um prédio tiver uma área de ocupação pequena no terreno, ele deve apresentar alturas relativamente altas, e, quando o edifício apresenta uma área de ocupação do terreno grande, ele não poderá atingir uma altura muito elevada. Assim, um edifício com largo e baixo, não prejudicaria tanto a circulação do ar no meio urbano, da mesma forma que um edifício estreito e alto, favorece a quebra das correntes dos ventos e sua distribuição ao longo da localidade.

Além dessas medidas, a utilização de jardins em edifícios também se apresenta viável como uma forma de diminuir a temperatura nas cidades. Apesar de ser um método caro e complexo, ainda é possível barateá-lo usando apenas os terraços dos prédios ou um espaço estratégico ao longo da edificação. A Figura 7 ilustra dois edifícios com este método de jardins verticais. São aproximadamente 20.000 espécies, incluindo 700 árvores de mais de 6 metros de altura, as plantas atuam como um filtro entre as partes internas, privadas, e o meio ambiente urbano, além de filtrarem

micropartículas, absorvendo dióxido de carbono e oferecendo proteção contra o calor e o ruído (GIACOMELLO; VALAGUSSA, 2015; MELOTTO et al., 2017).



Figura 7 - Edifício Bosco Verticale. Fonte: Laura Cionci. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/778367/edificio-bosco-verticale-boeri-studio>>.

## INFRAESTRUTURA

É necessário que seja institucionalizado normativas que favoreçam o conforto ambiental urbano. A infraestrutura desempenha um importante papel neste sentido, pois ela está relacionada diretamente com o conforto ambiental da população do local. Haja vista, que a ela concentra calor na superfície por meio das rodovias, retificação dos cursos d'água e diminuição de áreas permeáveis.

## FLUXO DE VEÍCULOS

Com o melhoramento da infraestrutura e das condições de tráfego, o fluxo de veículos tende a aumentar, somado ainda com a ascensão da classe média, a qual aumenta seu poder de compra. Isso tem impacto direto sobre a emissão de dióxido de carbono para a atmosfera local, podendo causar desconforto à população, a qual pode contrair doenças respiratórias. Pois o dióxido de carbono, dependendo das condições climáticas e da configuração da cidade, pode acumular-se perto da superfície.

Devido a região metropolitana de Belém sofrer com altas umidades, durante o inverno amazônico, este problema pode se agravar. Portanto, tem-se a necessidade de analisar o fluxo de veículos, tanto no bairro do Umarizal, quanto na Região metropolitana, a fim de estudar a viabilidade de alternativas como rodízio de carros, melhoramento do transporte público e incentivo ao uso de bicicletas.

Iniciativas como o “Bike Compartilhada”, feita em parceria com o hospital Hapvida e a Prefeitura de Belém, são um exemplo de medidas que visam a melhoria da qualidade de vida do cidadão e da qualidade ambiental.



Figura 8 - Projeto “Bike Compartilhada”. Fonte: Portal Hapvida (2018).



## ARBORIZAÇÃO, ÁREAS PERMEÁVEIS E AQUÍFERAS

Em climas quentes úmidos, a vegetação deve propiciar sombreamento, mas sem impedir a circulação dos ventos, logo devendo haver limitações quanto à altura das copas. A escolha da posição da vegetação para controle da radiação deve ser feita a partir de critérios específicos de cada localidade, como a presença e altura dos edifícios. A sombra proporcionada pelas árvores de pequeno porte, dependendo da orientação solar e da posição, pode ser maior e mais eficiente do que uma sombra projetada por uma árvore de grande porte e mal localizada. A adoção de árvores de copas esféricas gera sombras amplas e ideais para o controle solar.

## CONCLUSÃO

O bairro do Umarizal é uma área onde possui uma grande urbanização vertical e também horizontal devido a uma explosão demográfica que ocorreu rapidamente na última década, além da arborização estar mais presente apenas nas vias principais, desta forma, o conforto do bairro é afetado, mostrando um desconforto térmico, assim dificultando a ventilação natural. No entanto quando analisado apenas ao Oeste do bairro, é verificado um maior conforto por conta do rio Guamá e da Praça Brasil.

Diante da presente pesquisa fica visível ações mitigadoras conjunta do Poder Pública com a comunidade que irão auxiliar o conforto do bairro, mesmo que com atitudes mais simples como rodízio dos carros por bicicletas e o melhoramento do transporte público, como exposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, L. V. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008.
2. BELÉM. Lei Ordinária nº 8655/2008. **Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view\\_lei.php?lei=8655&ano=2008&tipo=1](http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8655&ano=2008&tipo=1)>. Acessado em: 06 de novembro de 2018.
3. BRÍGIDO, R. A. **Crescimento horizontal do bairro Umarizal – Belém**. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/Drigobri/crescimento-horizontal-do-bairro-umarizal-belm>>. Acessado em: 05 de novembro de 2018.
4. FROTA, A. B. SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo**. - 5. ed. - São Paulo: Studio Nobel, 2001.
5. LABAKI, L. C. SANTOS, R. F. S. BUENO-BARTHOLOMEI, C. L. ABREU, L. V. A. **Vegetação e Conforto Térmico em Espaços Urbanos Abertos**. Fórum Patrimônio: Mudanças climáticas e o impacto das cidades. Vol. 4, Nº 1, 2011.
6. MINAKI, C. AMORIM, M. C. **Características das ilhas de calor em Araçatuba/SP: Análise de episódios**. Revista Geonorte, ISSN: 2237-1419, Edição Especial 2, V.2, N.5, p. 279 – 294. 2012.
7. OLIVEIRA, E. **Umarizal: ícone do desenvolvimento de Belém**. Disponível em: <<http://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-350632-umarizal-icone-do-desenvolvimento-de-belem.html>>. Acessado em: 05 de novembro de 2018.
8. PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Anuário Estatística do Município de Belém 2012**. Disponível em: <[http://www.belem.pa.gov.br/transparencia/?page\\_id=1510](http://www.belem.pa.gov.br/transparencia/?page_id=1510)>. Acessado em: 05 de novembro de 2018.
9. RODRIGUES, V. N. R. **Bairro e Memória: Umarizal das vacarias aos espigões. (Belém, 1950/2000)**. In: XXVI SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA. 2013. Natal - RN. Anais... Natal – RN, 2013.
10. SILVA, B. A. XAVIER, T. C. SILVA, F. T. ALVAREZ, C. E. **O impacto da distribuição de vegetação no microclima de ambientes urbanos**. Connecting People and Ideas. Proceedings of Euro ELECS, 2015.

11. GIACOMELLO, Elena; VALAGUSSA, Massimo. **Vertical Greenery: Evaluating the High-Rise Vegetation of the Bosco Verticale, Milan. Chicago: Council on Tall Buildings and Urban Habitat, 2015.**
12. MELOTTO, Ariadne Medeiros. VIEIRA, Anderson Rodrigo. MAQUEA, Gabriela. CAVALHEIRO, Suzana. OLDONI, Sirlei Maria. **A Sustentabilidade Na Obra Bosco Verticale De Stefano Boeri Como Novo Paradigma Da Arquitetura Contemporânea, 2017.**