



## EDIFÍCIO COMERCIAL DE PLANTA LIVRE COM CLIMATIZAÇÃO PASSIVA

por **JOAB FELIX DE MEDEIROS**

RA 02410018103

Brasília  
2019

Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, como requisito avaliativo do Trabalho de Conclusão do curso.

Orientador:

Prof: Me. Camila Correia Teles

Coorientadora:

Prof: Me. João Renato Carneiro

# EDIFÍCIO COMERCIAL DE PLANTA LIVRE COM CLIMATIZAÇÃO PASSIVA

por **JOAB FELIX DE MEDEIROS**

RA 02410018103

Brasília

2019

# Resumo

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo de descrever a revisão da literatura do campo de estudo de contextualização temática envolvendo as doenças causadas pelo ar condicionado como a síndrome do edifício doente. Inicialmente discorre-se sobre as questões ambientais envolvidas na ocorrência da Síndrome do Edifício Doente. Respondendo a problemática: quais as caracterizações para a projeção e construção de um edifício comercial de planta livre com climatização passiva? Os objetivos serão abordados os seguintes quesitos com total exatidão para que a finalidade seja estabelecida corretamente. Utilizar-se-á a metodologia de pesquisa exploratória, pesquisa bibliográfica, buscas sistemáticas utilizando banco de dados eletrônicos e livros da área. Logo, conclui-se que os objetivos para a discussão do tema, é agregado os valores e também atribuir condições estratégicas de maneira geral.

**Palavras-chaves:** Ventilação passiva; síndrome do edifício doente; Projeção de edifício comercial.

# Sumário

1

Introdução

2

Referencial Teórico

2.1 Estratégia Passiva de Ventilação

2.2 Causas Específicas dos Edifícios Doentes

2.3 NBR 15.220 para Brasília

3

Estudo de Repertório

4

Estudo Urbano

5

Conclusão

# Introdução

Figura 01: Hospital Sarah Brasília Lago Norte



Fonte: RMML Arquitetura, 2016

Em 2002 comemorou-se o primeiro centenário da invenção do ar-condicionado, avaliado um dos mais significante criação da engenharia do século XX. Esta criação criou um entendimento de conforto ambiental ao longo desses cem anos iniciais, agrupou diversas inovações tecnológicas, podendo ser mencionado os controles digitais, tornando-se cada dia mais parte complementar nos lares. (BAZZO, 2000) Em 1902 o norte-americano Willis Carrier, engenheiro, com 25 anos de idade, desenvolveu a técnica dos aparelhos de ar condicionado.

Formado como engenheiro e mestre pela Universidade de Cornell, e assim tornando em realidade o controle do clima. (CARRIER, 2015) Com isso, é válido destacar que com a evolução dos sistemas de ar-condicionado, com suas centrais e dutos espalhados pelas industriais, hospitais, escritórios, estabelecimentos públicos e comerciais e depois nas edificações hermeticamente fechadas, etc, ocasionou um novo problema, então não notado pelos usuários e fabricantes, que pode ser denominada como a proliferação de doenças no ambiente por

meio do próprio sistema de ar-condicionado central e que vem sendo nos últimos anos assunto de apreensão mundial devido ao aparecimento de um alto percentual de pessoas doentes em recintos com ar-condicionado central. A doença tem sido repetidamente conexa com o tipo e uso das estruturas que as pessoas ocupam e seus costumes. No início do século XX tornou-se proeminente na América do Norte e Europa um novo tipo de estrutura utilizada para edifícios públicos com fins administrativos ou comerciais.

A medida que esses edifícios cresciam em tamanho, criaram um meio ambiente propício a problemas pelo grande volume de ar contido. (CARRIER, 2015) Podendo ser ressaltada a Síndrome do Edifício Doente, que também é conhecida como Sick Building Syndrome (SBS). A organização Mundial de Saúde (OMS) conceituou como “um conjunto de doenças causadas ou estimuladas pela poluição do ar em espaços fechados”. Tais fatos ressaltam a importância da inspeção periódica de tais ambientes e a adequada manutenção dos equipamentos utilizados nos sistemas de refrigeração. (STELING, 2019) Pondera-se que a Síndrome dos Edifícios Doentes – SDE pode ser temporária em construções recentes onde exista diversos materiais particulados suspenso no ar e compostos voláteis, oriundos de colas e tintas. Podendo os habitantes ou visitantes se sentirem mal quando estão nesses locais, mas não existem sintomas específicos, sem relacionar a causa de sua doença ao ambiente onde trabalham.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo geral analisar as informações sobre climatização passiva e suas atribuições estratégicas, assim como estabelecer dados sobre o desenvolvimento em edifício comercial de planta livre. Como objetivos específicos têm-se: descrever a revisão da literatura do campo de estudo de contextualização temática envolvendo as doenças causadas pelo ar-condicionado, síndrome do edifício doente; Evidenciar as caracterizações do conforto ambiental e as estratégias para utilização de climatização passiva; Enaltecer o processo de climatização passiva para a renovação do ar interno de um edifício comercial. A utilização do método que foi a revisão de literatura, onde os critérios de inclusão são estudos relacionados à “Edifício comercial de planta livre com climatização passiva”, para um bom desenvolvimento de pesquisa. A metodologia usada para a edição desta pesquisa, primeiramente aderiu-se ao método de pesquisas bibliográficas em livros da área, artigos publicados, trabalhos acadêmicos, e pesquisa na internet.



# JUSTIFICATIVA

Esse estudo se justifica por apresentar a temática: “Edifício comercial de planta livre com climatização passiva”, visto que cada vez mais se alicerça a construção de organizações e também demanda colaborar para a produção do estudo e desenvolvimento de diversas capacidades, com inclusão de profissionais vigentes no trabalho e na formação. Sendo que, por sua vez, apresenta uma contribuição assegurada por meio da utilidade do trabalho a todos, assim como por sua contribuição cumulativa, ou seja, através dos dados que este agrega ao grupo de conhecimento científico da temática. E, por fim, por meio do ineditismo da matéria ou da aproximação e apoio a ultrapassagem de ausências no estudo.

Figura 02: Edifício comercial “ao ar livre” em Taipei



Fonte: site Arch Daily, 2019.



# Objetivos

O presente estudo tem como objetivo geral ressaltar informações generalizadas sobre climatização passiva e suas atribuições estratégicas, assim como estabelecer dados bibliográficos sobre o desenvolvimento da mesma em edifício comercial de planta livre. Para a conclusão e alcance do objetivo geral deste, serão abordados os seguintes quesitos com total exatidão para que a finalidade seja estabelecida corretamente:

- Apresentar uma contextualização temática envolvendo o consumo de energia em edificações e o processo projetual para a implantação de ventilação passiva;
- Evidenciar as caracterizações do conforto ambiental e as estratégias para utilização de climatização passiva;
- Enaltecer o processo de climatização passiva para a renovação do ar interno de um edifício comercial.

# Problema

Visando sempre os objetivos para a discussão do tema, assim agregando valores e atribuindo condições estratégicas de maneira geral, o trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: quais as caracterizações para a projeção e construção de um edifício comercial de planta livre com climatização passiva?

# Metodologia

Está sendo utilizada a metodologia de pesquisa literária, extraída de artigos sobre o tema, a coleta de dados é realizada através de vários artigos e sites pesquisados, referentes ao tema e assuntos relacionados. O método utilizado é a revisão de literatura, onde os critérios de inclusão são estudos relacionados à “Edifício comercial de planta livre com climatização passiva”, para um bom trabalho.

As consultas são realizadas empregando-se as palavras-chave: Climatização passiva; Ventilação passiva; Projeção de edifício comercial. Foram encontrados até o momento alguns artigos de periódicos. A seleção dos artigos é realizada com a avaliação do título, seguida pela leitura dos resumos. Os critérios de inclusão dos artigos, inicialmente para a revisão levam em conta textos em português e inglês.

# Referencial teórico

## 2.1 Estratégia Passiva de Ventilação

Antes de qualquer consideração teórica a respeito da ventilação passiva, é fundamental supervisionar a valia em aprimorar a pesquisa sobre estas perspectivas. A ventilação passiva na construção ocorre no momento em que a ventilação, a partir de processos naturais, permeia as edificações no local, ou seja, nos arrabaldes das mesmas, e pode atravessá-las, passando por seu interior, por meio das aberturas, promovendo fartas vantagens aos usuários dos edifícios e cidades.

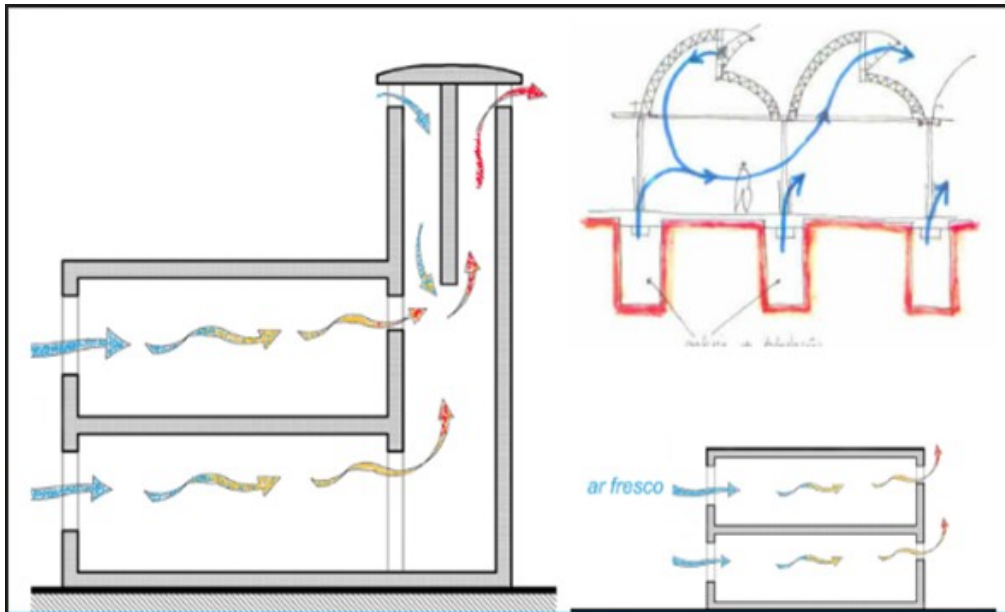
Ventilação é o movimento do ar dentro de uma obra e entre uma construção e o exterior. O controle da climatização é uma das preocupações mais sutis, a decorrência é de como fazer o ar se desviar dentro de uma construção de modo a persuadir, e até mesmo a agradar, o utente (ROAF; et al., 2009).

A climatização é o movimento de ar que entra por aberturas planejadas como janelas e portas a partir de pressão natural ou artificial. Climatização forçada é o movimento citado intencionalmente no ar para dentro e para fora da obra usando ventiladores e exaustores, similarmente é constituída de ventilação mecânica. Infiltração é o movimento de ar que vem do exterior para o interior da construção a partir de frestas e outras aberturas não intencionais.

Assim como a climatização passiva, a infiltração pode ser causada por diferença de pressão causada por meios naturais ou artificiais. A climatização similarmente pode acontecer com o ar que vai de um local interno para outro, sendo voluntário ou não. Estes modos de trocas de ar afetam significativamente o uso de energia, a qualidade do ar e o conforto térmico. E variam de acordo com as condições climáticas e a operação de utilização na construção (ASHRAE, 2003).

É possível destacar uma variável de sistemas de ventilação que pode auxiliar nos projetos, tais como: ventilação natural cruzada, ventilação natural induzida, efeito chaminé e resfriamento evaporativo, que ajustados o correto uso de elementos construtivos que permite a melhoria no conforto térmico e ainda na diminuição no consumo de energia.

Figura 03: ventilação natural cruzada.

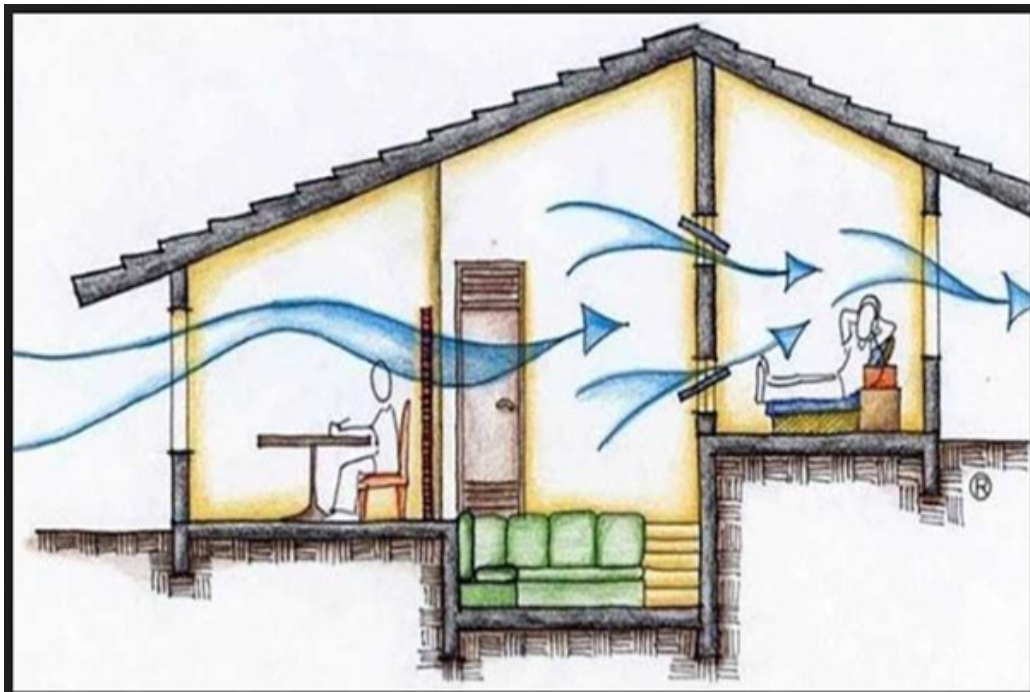


Fonte: SUSTENTARQUI, 2014.

A ventilação natural cruzada conforme destaca a figura, é aquela que tem as aberturas em um determinado ambiente ou construção são dispostos em paredes opostas ou adjacentes, permitindo a entrada e saída do ar. Advertido às construções em zonas climáticas com temperaturas mais elevadas, o sistema admite trocas constantes do ar dentro do edifício, reconstruindo-se e ainda, diminuindo significativamente a temperatura interna.



Figura 04: ventilação natural induzida.



Fonte: ROMERO, 2000.

A ventilação natural induzida, trata-se daquele em que sistemas de indução térmica são empregados na condução do resfriamento do ar. Pois o ar quente é mais leve que o ar frio, fazendo com que no ambiente externo ou interno, o ar quente suba e o ar frio, desça. Desse modo, neste sistema de ventilação, as aberturas são distribuídas próximas ao solo para que o ar fresco adentre o espaço empurrando a massa de ar quente acima, onde são distribuídas as saídas de ar no teto – *sheds* ou lanternins.

Nos edifícios verticais, é recorrente a utilização de fluxos verticais de ventilação pelo efeito chaminé, no qual o ar frio exerce pressão sob o ar quente forçando-o a subir, portanto na ventilação induzida. Entretanto, neste caso, áreas abertas pelo centro do projeto ou torres admitem que o mesmo circule pelo ambiente, saindo pela cobertura, por meio de lanternins, aberturas zenitais ou exaustores eólicos.

Nas ocasiões e climas nos quais não se pode contar com a presença dos ventos para ventilação natural como estratégia de resfriamento, é plausível tirar partido da gerar a ventilação. Conforme destaca a figura 5:

Destaca que na ventilação por efeito chaminé, a ventilação é potencializada com o aumento da distância entre as abertura inferiores e superiores.

Pois as taxas de ventilação por efeito chaminé são máximas quando a área de entrada é igual à área de saída. Ainda, nas edificações de pé-direito alto e pavimentos com desníveis são mais adequados à ventilação por efeito chaminé.

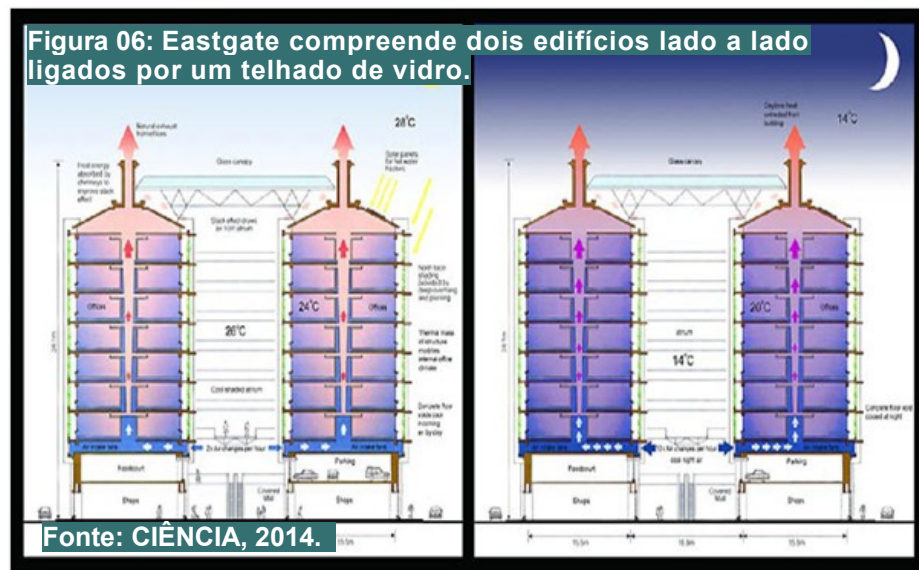
A altura essencial do cômodo pode ser acrescentada por meio de uma chaminé de ventilação no topo do prédio, dando aumento a distância entre as tomadas e saídas de ar no sentido vertical.

Figura 05: Efeito chaminé



Fonte: Disponível: <<http://projeteee.mma.gov.br/implementacao/efeito-chamine>>. Acesso em 16 abr. 2019.

Eastgate compreende dois edifícios lado a lado ligados por um telhado de vidro, conforme destaca a figura 6:



As pontes de aço e elevadores suspensos em cabos de treliças de aço atravessam o átrio abaixo. Os elevadores se conectam com uma passarela suspensa de vidro que percorre toda a extensão do átrio no nível 2. O centro da passarela está conectado ao nível da rua por escadas rolantes e a rua leva à teia da cidade. Ao longo do cume do telhado vermelho, há 48 funis de tijolo no topo das pilhas internas que puxam o ar de exaustão dos sete andares dos escritórios abaixo. Sob os pisos de escritórios, há uma sala de mezanino atrás da tela em cruz onde 32 bancos de ventiladores de baixo e alto volume retiram ar do átrio através de filtros. Este ar é empurrado para cima através da seção de suprimento de dutos verticais no núcleo central da coluna de cada asa do escritório. (DOAN, 2007)

Do duto, o ar é alimentado através dos pisos ocios para grades de baixo nível sob as janelas. À medida que é aquecido pela atividade humana, sobe para o teto abobadado, onde é sugado pelas portas de exaustão no final de cada abóbada, através de um sistema de dutos de alvenaria para as seções de exaustão das pilhas verticais centrais, conforme destaca a figura 7:

**Figura 07: Edifício do centro de Eastgate, Zimbabwe.**

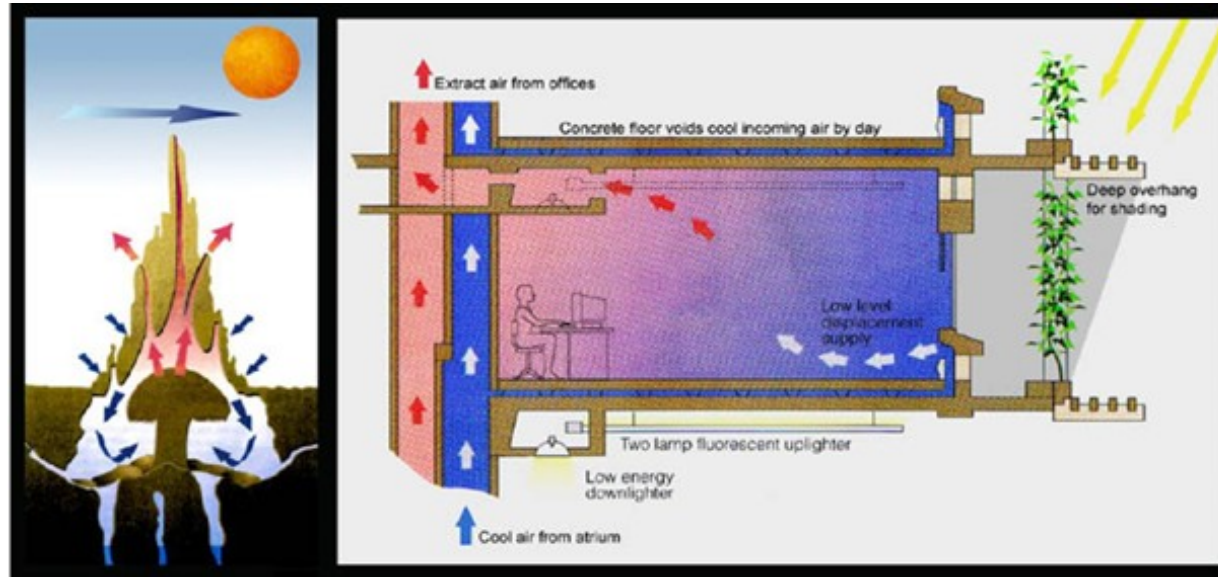


**Fonte: CIÊNCIA, 2014.**

Toda essa estrutura engenhosa de cupins, inspirado Mick Pearce para transportar uma macro tamanho, ou seja, um edifício a ser ocupada, habitada e viajou pelo homem, e a partir desta ideia nasceu uma construção biomimética, *edifício Eastgate*, no Zimbabuê, com um sistema de ar condicionado que emula os ninhos de ar condicionado dos cupins africanos. Além de ser um método inovador, é também uma forma eficiente de poupar, uma vez que este edifício consome apenas 10% da energia que um edifício convencional gasta.



Figura 08: Eastgate e desempenho de arrefecimento passivo



Fonte: CIÊNCIA, 2014.

Esses modelos são baseados na natureza é a melhoria no ar condicionado dos edifícios, isso foi realizado pelo arquiteto Mick Pearce, esta melhoria é inspirada nos ninhos que constroem os cupins da África subsaariana. (CIÊNCIA, 2014)

O sanduíche do teto abobadado e o chão vazio funcionam como um trocador de calor, isso é o ar frio da noite que passa pelo vazio enfeitado com dentes de concreto remove o calor do dia anterior e no dia seguinte o ar externo quente é resfriado a cerca de 3 ° C pelos mesmos dentes antes de entrar na sala destacado na figura 6.

Naturalmente, os ventiladores de alto volume funcionam à noite para dar dez trocas de ar por hora e os ventiladores de baixo volume funcionam durante o dia dando duas trocas de ar por hora. Ao cronometrar a mudança de velocidades de ar baixas para altas, o uso ideal da oscilação diurna da biosfera pode ser utilizado. (CIÊNCIA, 2014)

## 2.2 Causas Específicas dos Edifícios Doentes

Diversas pesquisas de edifícios doentes deram as causas específicas das queixas de saúde que admitem a eliminação por meio de medidas adequadas, essas pesquisas apresentam importantes informações de como prevenir epidemias em edifícios fechados. No ano de 1982, registros de pesquisas de edifícios doentes deram origem a um banco de dados organizado por um grupo de pesquisa do Canadá. (COLLETT, C.W, 1987) Vale mencionar que este arquivo contém dados de quase 500 edifícios estudados na América do Norte e Europa Ocidental (a maioria localizada nos EUA). Logo, essas pesquisas foram concretizadas por higienistas industriais e investigadores do "National Institute on Occupational Safety and Health" (NIOSH), Center for Disease Control (CDC), ambos dos EUA, além de várias entidades municipais, estaduais, universidades e outros centros de pesquisa. (ARUNDEL, 1986) Pois alguns dos motivos específicos relacionados com os edifícios doentes encontrados mencionado no banco de dados incluem: Formaldeído: Proveniente de isolantes térmicos e desprendimento de gás de materiais que contém resinas de formaldeído. (KONOPINSKI, 1980)

Disserta-se ainda os produtos de limpeza: Proveniente dos resíduos de shampoos de limpeza de carpete. (KREISS, et. tal, 1981) Os solventes: Proveniente de tinta fresca em áreas mal ventiladas e máquinas impressoras. (GUNTER, 1981) Os percloroetileno: Proveniente da lavagem a seco: o vapor foi encontrado em outras salas do mesmo prédio. (THOBURN, 1981) Fibra de vidro: Disseminado através do sistema de ventilação, o ozônio: Escapamento de automóveis: Infiltração através do sistema de ventilação. (PRYOR, 1981) Fotocopiadoras: gases provenientes de aquecimento de óleo e uso de álcool metílico, pois, os motivos da síndrome do edifício doente não são descobertas com facilidade. Contudo, os sintomas geralmente são solucionados aumentando o suprimento de ar fresco. (SALISBURY, 1981.) Em síntese, ficou conhecido as causas específicas da síndrome do edifício doente que foi fornecido pela NIOSH, em 1984, com resultados de 203 investigações levadas a cabo por esse instituto, até o fim de 1983, foram revistos e tabulados pelo Health Hazards Evaluation Branch desse mesmo Instituto. (MELIUS, 1984)

Houveram 203 pesquisa sendo, 17,7% dos sintomas foram atribuídos à contaminação do ar pelo meio interno (isso é, substâncias de produtos de limpeza ou fotocopiadoras), 10,3% à contaminação do ar pelo meio externo (como, localização errônea dos funis de entrada de ar permitiram a aspiração de fumaça de gasolina de garagens ou estacionamentos de ônibus), 3,4% à contaminação por materiais de construção (como, gás de formaldeído proveniente de divisórias e móveis de aglomerados, colas e resinas de carpete), 40,3% à ventilação imprópria, 3% à pneumonite hipersensitiva (repetidas vezes causada pelo aumento de microorganismos em umidificadores), 2% à fumaça de cigarro, 4,4% à umidade e 1,0% ao barulho e iluminação. E os 10% das pesquisas que restaram não identificaram uma causa específica para os sintomas. Um estudo realizado pelo Health and Welfare Canada, de 94 edifícios, chegou a resultados bem parecidos. (KIRKBRIDE, 1985)

## 2.3 NBR 15.220 para Brasília

De acordo com a ABNT NBR 15220:2005 quem estipula os requisitos mínimos com relação do desempenho térmico das edificações, pois a NBR 15220:2005 a avaliação de desempenho térmico de uma edificação que precisa ser inserida tanto na fase de projeto, quanto depois da construção. Ao se tratar da edificação construída, a avaliação pode ser feita por meio de medições in-loco isso é tendo diversas representativas do desempenho, enquanto que na fase de projeto esta avaliação pode ser feita através de simulação computacional ou ainda, por meio da verificação do cumprimento de diretrizes construtivas. A metodologia das tabelas de Mahoney com análise do rigor climático para o clima local das cidades avaliadas, portanto o conceito de recomendações de projeto em nível de implantação da edificação no terreno, espaçamento, movimento do ar, tamanho e posição das aberturas, proteção das aberturas, diretrizes construtivas para paredes e coberturas, consiste num método de apoio ao desenvolvimento do projeto de arquitetura. (HARRIS, 1999) Esta metodologia mencionada é destacada, pois trabalha nitidamente com as variáveis de concepção da arquitetura, significando fácil aplicação a partir de dados simplificados do clima local, podendo ser incorporado nos estudos de revisão do zoneamento bioclimático brasileiro.

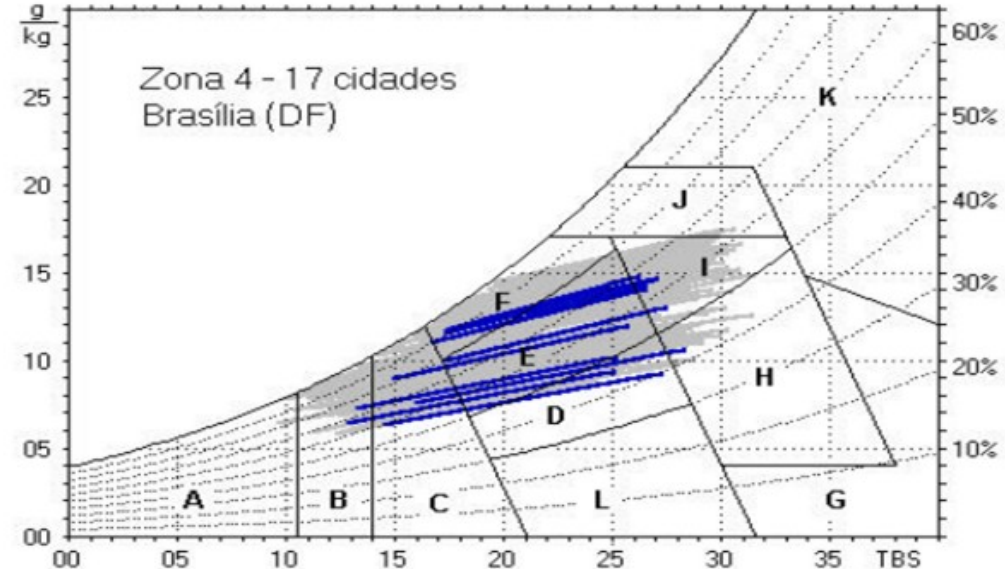
De acordo com as limitações da Norma NBR 15220-3 aplica-se na ausência da exigência do controle do excesso de sol nos ambientes para os períodos de calor, também imprescindíveis para as zonas bioclimáticas 1, 2 e 3, desse modo, é incoerente aplicar as mesma classificação bioclimática para cidades com situações geográficas distintas, e parâmetros de transmitância térmica elevados para as coberturas. Pois de acordo com Ferreira, explica que um edifício em Brasília, em relação a conforto térmico, precisa proporcionar proteção contra as temperaturas mais elevadas que acontecem no decorrer do dia, em decorrência da forte radiação solar, desse modo atenuar as perdas noturnas de calor pela edificação no período da seca, quando tem temperaturas mais baixas. (FERREIRA, 1965, pg. 56)



Logo, é possível destacar por meio da Carta Bioclimática de edificação, pesquisada por Givone (NBR 15.220-3, onde são sugeridos métodos construtivos para adequação da arquitetura ao clima, nota-se que a cidade de Brasília propõe um grande percentual dos dados climáticos dentro dos limites da zona de conforto. A cidade está na Zona Bioclimática 4, com direcionamentos específicos para o clima, de acordo com o Zoneamento Bioclimático Brasileiro, conforme destaca na figura 9.

De acordo com a norma é possível assegurar que Brasília proporciona um dos climas com mais horas de conforto anual, isso é cerca de 41,2%, sendo que nas horas com problemas de desconforto, o frio é mais problemático, porém o frio acontece geralmente na madrugada. (NBR 15.220-3, 2005)

**Figura 09: Carta Bioclimática apresentando as normais climatológicas de cidades desta zona, destacando a cidade de Brasília, DF**



**Fonte: Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. 2003.**

# Estudo repertório

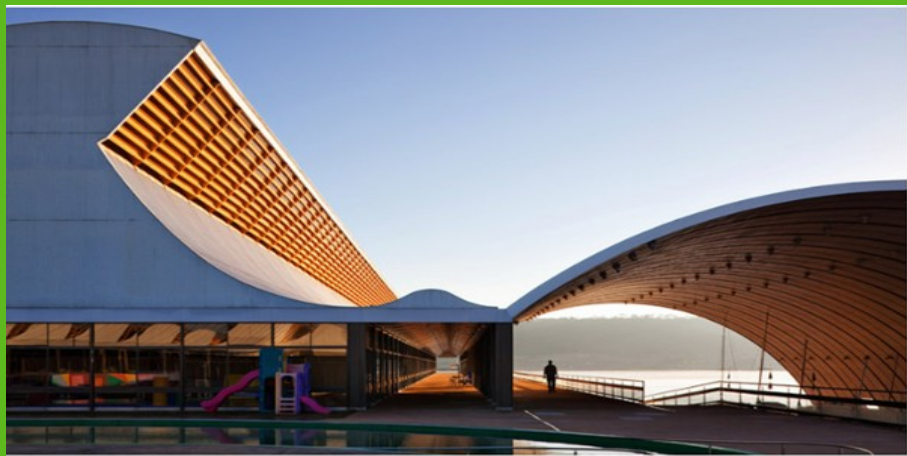
Figura 10: Sarah Brasília Lago Norte, maquete de implantação, Brasília DF.



O Sarah Brasília, está em funcionamento há vinte anos, absorveu sem grandes problemas as inovações colocadas nos diversos tipos de tratamento. Isto se deve, às características adotadas no projeto que viabilizam a extensibilidade e flexibilidade de todos os setores. Acontece que o conjunto de edifícios interligados que formam o hospital foi implantado em lote relativamente pequeno, em uma zona de grande adensamento urbano. Já o conforto ambiental não foi adotado nesse centro o mesmo sistema de ventilação adotado nos hospitais do Nordeste porque o centro é muito pouco compartimentado devido às próprias características da maioria de suas áreas de tratamento – sempre ligadas ao exterior e constituídas de grandes ginásios com espaços amplos e pés-direitos altos.

Destaca-se que, não há nesse centro a mesma concentração de instalações presentes nos hospitais, o que determinaria a necessidade de uma rede de galerias no subsolo, e que, isso é, seria criada unicamente para o sistema de ventilação. Logo, pondera, que nesse projeto adotou-se um sistema bem mais simples de ventilação natural, em que o ar penetra nos ambientes pelas portas de correr, que dão acesso para o exterior sempre protegidas por varandas e é retirado pelas aberturas dos sheds. Conforme destacam as figuras 11 e 12.

Figura 11: Ventilação e iluminação naturais na obra de João Filgueiras Lima, Lelé



Fonte: [LIMA, João Filgueiras (Lelé). "Arquitetura - uma experiência na área da saúde", 2018.

Figura 12: Ventilação e iluminação naturais na obra de João Filgueiras Lima, Lelé



Fonte: [LIMA, João Filgueiras (Lelé). "Arquitetura - uma experiência na área da saúde", 2018.

Logo, é válido mencionar que os sistemas fechados proporcionam como vantagem a produção em ampla série aplicando os métodos industriais de massa. Isto admite a redução de custos por unidade produzida, e a ampliação da qualidade e do conteúdo tecnológico do sistema construtivo, abonando dessa forma conectividade e integração entre componentes construtivos. Pois, o nexa da indústria de massa admite ainda um maior investimento no projeto e detalhamento do sistema construtivo, pois os investimentos serão diluídos na série de produção. (FONTANA, 2012)

Ao tratar das manutenções, reformas e ampliações disserta-se que podem ser realizadas com o uso de peças e componentes fabricados no mesmo local e com as mesmas particularidades da construção inicial. Sendo possível caracterizar um serviço agregado de manutenção, que garante qualidade do edifício ao longo de seu ciclo de vida e a manutenção mínima da produção do Centro de Tecnologia da Rede Sarah - CTRS. (FONTANA, 2012) Porém, a dificuldade para tais sistemas é a necessidade do alto volume de produção de componentes construtivos relativamente padronizados para aplicar em algum tipo de homogeneização da linguagem estética dos edifícios construídos a partir de um mesmo sistema construtivo.

Ao tratar do edifício do Eastgate Centre é possível dissertar que é um dos maiores edifícios comerciais do Zimbabwe e um dos mais inovadores, pela originalidade, pela possibilidade de renovar os padrões estabelecidos quando construído, na década de 90, apresentando um desenvolvimento muito sofisticado para os padrões da época, apresentando o sistema de ventilação natural, inspirado em ninhos de térmitas, conforme destaca a figura 13.

**Figura 13: Edifício Eastgate. A – Foto interna do Edifício Eastgate. B – Cupinzeiro.**



Fonte: Inhabitat, 2012.



A grandeza trazido pelo arquiteto Zimbabueano Mick Pearce, em 1991, apresentou como foco principal de projeto, a dispensa total do uso de sistemas de ar condicionado, na ventilação e arrefecimento do edifício. (DOAN, 2007) Esse edifício foi construído no centro de Harare, é classificado um dos primeiros do mundo a empregar controle passivo de temperatura e ambiente interior, com tal nível de avanço tecnológico. Logo, foi aplicado o facto de existir, na Capital Zimbabueana, uma amplitude térmica diária que pode atingir os 14°C. Vale destacar que um dos aspetos notadamente interessantes desta obra, foi o caso do projetista ter ido procurar inspiração aos ninhos de térmitas, para a concepção dos sistemas passivos de ventilação e controlo de temperatura. (DOAN, 2007)

**Figura 14: Edifício Eastgate. A – Foto interna do Edifício Eastgate. B**



Fonte: Casa Solare, 2016.

**Figura 15: Edifício Eastgate. A – Foto interna do Edifício Eastgate. B**



Fonte: Casa Solare, 2016.

As estruturas naturais que podem atingir quase 10 metros de altura, possuindo grande inércia térmica e que são erigidas com pequenos orifícios que atravessam as suas paredes. Os orifícios comportam que o ar circule de modo livre pelo interior do ninho, mantendo as temperaturas baixas. Destaca-se ainda, que o sistema de ventilação do Eastgate Center absorve o calor produzido no decorrer do dia pelas pessoas que transita e também pelas máquinas presentes no edifício, por meio de dutos incorporados na estrutura do edifício. A noite o calor interno se espalha e já que o ar quente é menos denso é então sugado naturalmente para cima através dos dutos até às chaminés e esse procedimento continua durante toda a noite até que então as dependências do edifício alcancem a temperatura para o próximo dia. (GRUPTHINK, 2006)



**Tabela 01: Edifício Sarah**

EDIFÍCIO SARAH EM BRASÍLIA	
PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Captação e reuso das águas de chuva (armazenamento e filtro)	Implantado em lote relativamente pequeno e em zona de grande adensamento urbano.
Presença ativa da vegetação (resfriamento e sombreamento)	
Solo permeável – capacidade aquífera do solo	
Drenagem natural, por gravidade	
Aberturas que permitam ventilação cruzada, concepção alongada	
Aberturas inferiores (entrada ar frio)	
Aberturas superiores (saída ar quente)	
Resfriamento noturno (vãos controláveis)	
Condução de brisas resfriadas para o interior da edificação	
Vegetação arbórea e arbustiva nas proximidades da edificação	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 02: Edifício Eastgate

EDIFÍCIO EASTGATE	
PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Ecônoma no consumo de energia elétrica	Entrada de pequenos insetos pelos poços de ventilação.
Ventilação passiva por meio do sistema de chamine.	Cheiro forte dos poços de ventilação
Condomínios mais baratos pela economia de luz	Projeto complexo na execução
Diminuição das doenças causadas pelo ar condicionado	Entrada de ar poluído pelos poços de ventilação.
Economia na construção por não utilizar o ar condicionado.	Perda de área útil na construção
Resfriamento noturno (vãos controláveis)	Dependência do ar externo para controlar a temperatura interna
Uso de paredes duplas para obter maior massa térmica para evitar a mudança de temperatura interna	Menos vagas de garagem
Presença ativa da vegetação (resfriamento e sombreamento) nas varandas	Fundações com muita carga devido ao material utilizado na construção do edifício.
Pisos duplos de concreto são resfriados pelo ar noturno que circula entre as camadas.	
Poços de ar quente e frio para a circulação e renovação do ar	

Fonte: Autor (2019).

**Tabela 03: Programa de necessidade**

PROGRAMA DE NECESSIDADE EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA				
SETOR	COMPARTIMENTO	N°	ÁREA/M2	TOTAL/M2
COBERTURA	CASA DE MAQUINAS DE PRESSURIZAÇÃO	1	5	5
	RESERVATÓRIO DE ÁGUA	2	8,9	17
	CASA DE MAQUINAS DE ELEVADOR	1	14	10
	SALA PCF	1	6,45	6,45
	TOTAL :38,45M2			
COMERCIAL	SALAS COMERCIAIS	240	40	9.600
	CIRCULAÇÃO/CORRETOR	6	240	1.440
	SANITÁRIO PÚBLICO	6	20	120
	LIXEIRAS	6	2	12
	TOTAL :11.172M2			
TÉRREO	LOJAS	19	670,44	12.738,36
	RECEPÇÃO	1	670,44	670,44
	CIRCULAÇÃO/CORRETOR	4	131,25	525
	SANITARIOS PÚBLICOS	2	40	80
	LIXEIRAS	2	5	10
	TOTAL:14.023,8 M2			
SUBSOLO	GARAGEM CARRO	52	702	10535,33
	GARAGEM BICICLETAS	163	2	326
	CIRCULAÇÃO/CORRETOR	2	1051,785	2.103,57
	SANITARIOS FUNCIONARIOS	1	40	40
	LIXEIRAS	2	10	10
	RESERVATÓRIO DE ÁGUA	1	8,9	8,9
	CASA DE MAQUINAS	2	500	1000
	TOTAL:14.023,8 M2			
ÁREA TOTAL:39.258,5 M2				

Fonte: Autor (2019).

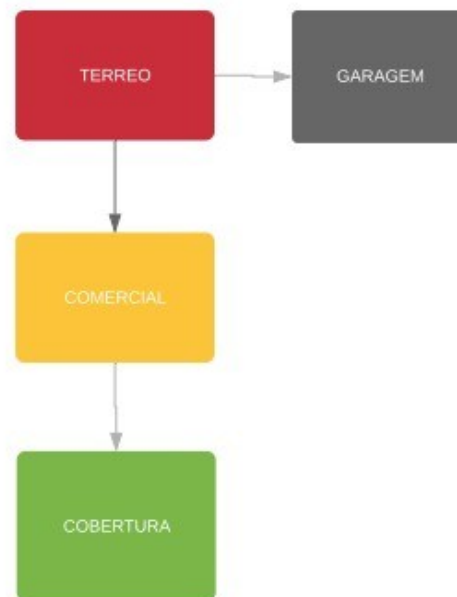
# Estudo Urbano

Gráfico 01: Setorização



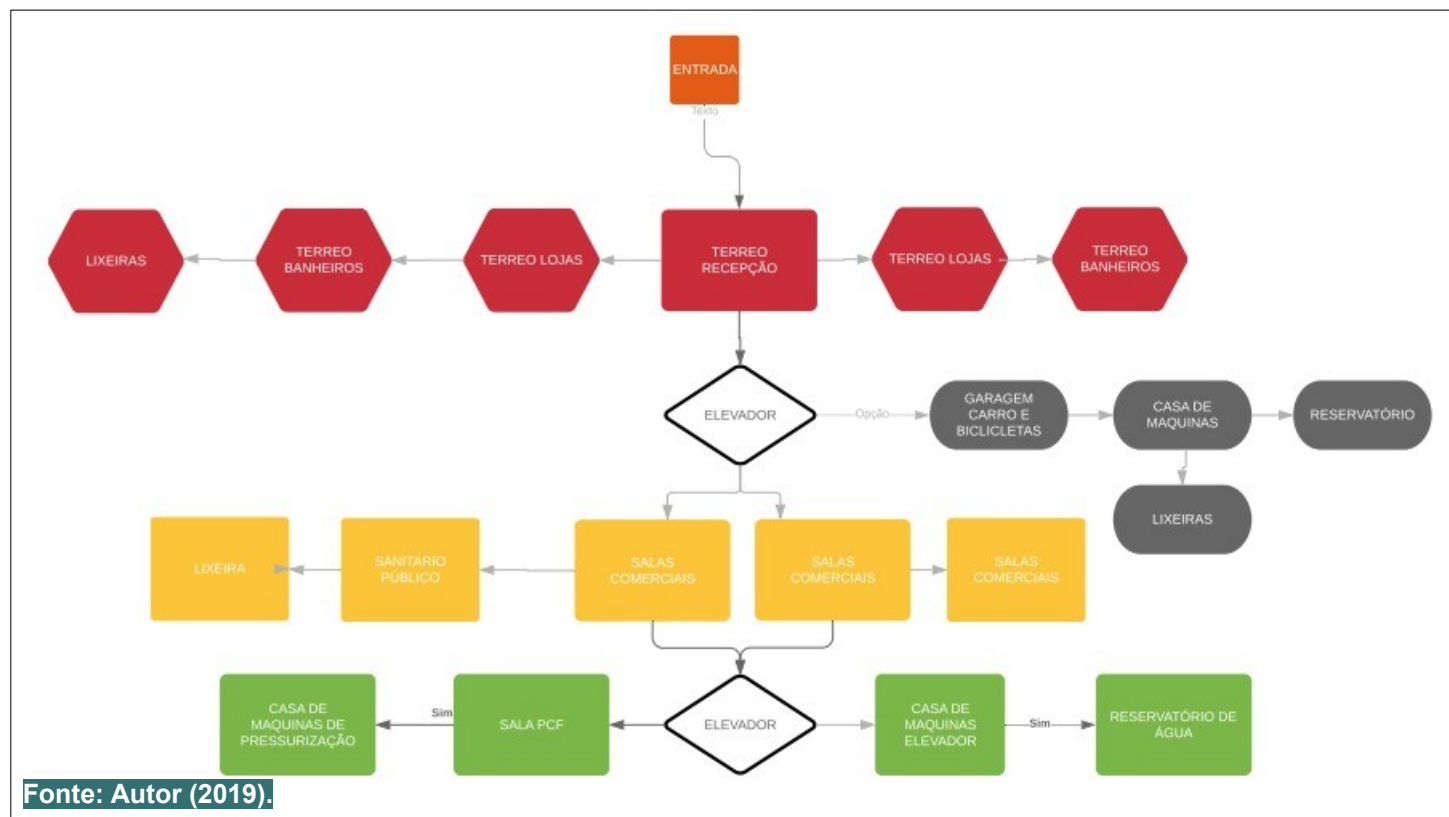
Fonte: Autor (2019).

# ORGANOGRAMA



Fonte: Autor (2019).







MAPA USO DO SOLO

ESCALA GRÁFICA 1 : 4000

# LEGENDA

- RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR
- COMERCIAL
- MISTA
- INSTITUCIONAL
- PARQUES
- LOTE



MAPA CHAVE  
SEM ESCALA

## ANÁLISE DO MAPA DE USO DO SOLO

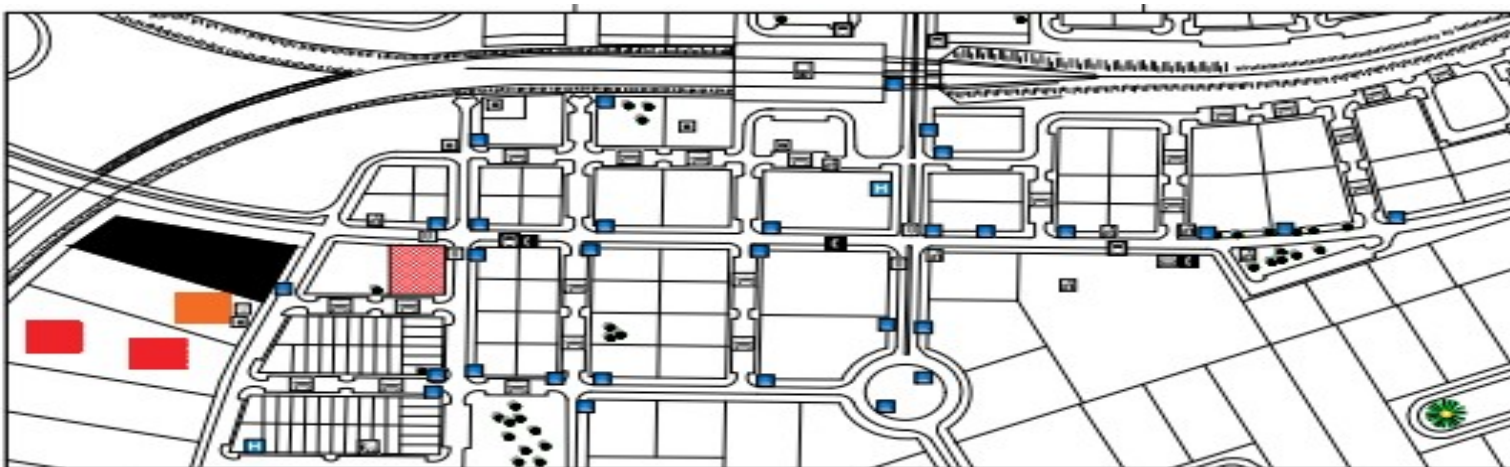
O LOTE ONDE OBJETIVA-SE À CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO É UMA REGIÃO QUE ESTÁ DESTINADA ÀS EDIFICAÇÕES DE RESIDÊNCIAS EM SUA MAIOR PARTE. NO RAIO DE 500 METROS QUADRADOS ENCONTRAMOS APENAS 4 (QUATRO) LOTES QUE ESTÃO DESTINADOS AOS EDIFÍCIOS COMERCIAIS. A OESTE TEMOS 4 (QUATRO) LOTES DESTINADOS ÀS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS; AO LESTE ENCONTRAMOS MAIS ALGUNS LOTES DE USO MISTO E À PARTE NORTE DO RAIO ENCONTRAMOS MAIS EDIFICAÇÕES DE USO RESIDENCIAL.

ASSIM PODEMOS CONCLUIR QUE A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO COMERCIAL É NECESSÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO.

FONTES CARTOGRÁFICA

LUOS LOTES: GEOPORTAL.SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/#

CLIENTE:	UNIPLAN		
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05		
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILACAO PASSIVA	FOLHA:	01
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº			
MAPA DE USO DO SOLO		PROJ.:	0
		INDICADAS:	
		DATA:	26/05/2019
MATÉRIA:		NOTAS:	



100 05 100 200 300 400 500m

## MAPA MOBILIÁRIO URBANO

ESCALA GRÁFICA 1 : 4000



## MAPA CHAVE SEM ESCALA

### LEGENDA

- FEIRAS LIVRES
- LOTE
- PMDF
- CBMDF
- LIXEIRA
- ESTAÇÃO DO METRO
- PONTO DE ONIBUS
- HOSPITAL
- ESCOLA
- ESTACIONAMENTO
- BANCA
- SEMAFÓRO
- TELEFONE
- SISTEMA DE SANEAMENTO
- SISTEMA DE ENERGIA
- TORRE/ANTENA
- PARQUE INFANTIL

### ANÁLISE DOS ELEMENTOS DO MOBILIÁRIO URBANO

A ÁREA LOCALIZADA NA CIDADE DE ÁGUAS CLARAS ESTÁ VINCULADA AO EIXO ARTERIAL DA CIDADE. FOI FEITO UM LEVANTAMENTO A PARTIR DE INFORMAÇÕES LEVANTADAS DO GOOGLE MAPS, GEOPOTAL E DE VISITAS TÉCNICAS NA REGIÃO.

**INFRAESTRUTURA:**  
EQUIPAMENTOS MOBILIÁRIO URBANO TRANSPORTE PÚBLICO  
EQUIPAMENTOS URBANOS SERVIÇOS EM GERAL

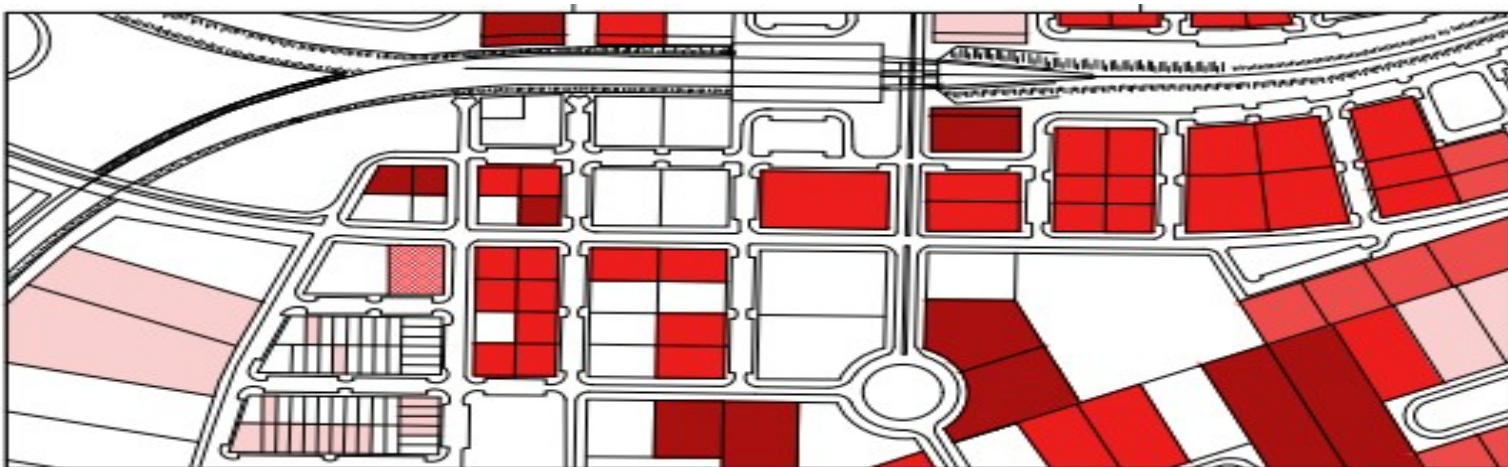
A CIDADE POSSUI AO LONGO DO TRECHO UM EXCELENTE SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM TODA A SUA EXTENSÃO; ASFALTO EM TODA A MALHA URBANA; ENERGIA EM TODA SUA EXTENSÃO ALÉM DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE. POSSUI 3 (TRÊS) ORELHÕES NO RAIO ANALISADO, POSSUI SEMÁFOROS DE TRANSITO NOS PRINCIPAIS CRUZAMENTOS; UM GRANDE NÚMERO DE ESTACIONAMENTOS PRÓXIMOS AOS PRÉDIOS NAS VIAS LOCAIS. EM TODA A EXTENSÃO DA VIA ARTERIAL LOCALIZAMOS ALGUMAS LIXEIRAS PARA ATENDER UMA GRANDE EXTENSÃO DA VIA.

A CIDADE NÃO POSSUI HOSPITAL DE GRANDE PORTE SOMENTE ALGUMAS CLÍNICAS EM PRÉDIOS AO LONGO DA CIDADE. NA ENTRADA DO RAIO ENCONTRAMOS UMA ÁREA DESTINADA À FEIRA LIVRE, QUARTEL DA POLÍCIA MILITAR E UM QUARTEL DOS BOMBEIROS. QUANTO AO TRANSPORTE PÚBLICO TEMOS 3 (TRÊS) PARADAS DE ÔNIBUS AO LOGO DA VIA ARTERIAL E UMA ESTAÇÃO DO METRÔ QUE ATENDE PERFEITAMENTE A DEMANDA DE TRANSPORTE NESTA REGIÃO. EXISTEM AINDA ALGUNS MACIÇOS DE VEGETAÇÃO NO RAIO ANALISADO DERIVADO DE LOTES VAZIOS.

**FONTES CARTOGRÁFICA**  
LUOS LOTES: GEOPORTAL.SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/#

CLIENTE:	UNIPLAN	FOLHA: <b>02</b>
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05	
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA	
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº		PROJ.: 0
MAPA DE EQUIPAMENTOS MOBILIÁRIO URBANO		PROJ.: INDICADAS
MATÉRIA:		DATA: 26/05/2019
		DESE: -





# LEGENDA

- PAVIMENTOS 1 A 5
- PAVIMENTOS 6 A 10
- PAVIMENTOS 11 A 15
- PAVIMENTOS 20 A 35
- LOTES VAZIOS
- LOTE



MAPA CHAVE  
SEM ESCALA

## MAPA DE GABARITO DE ALTURAS

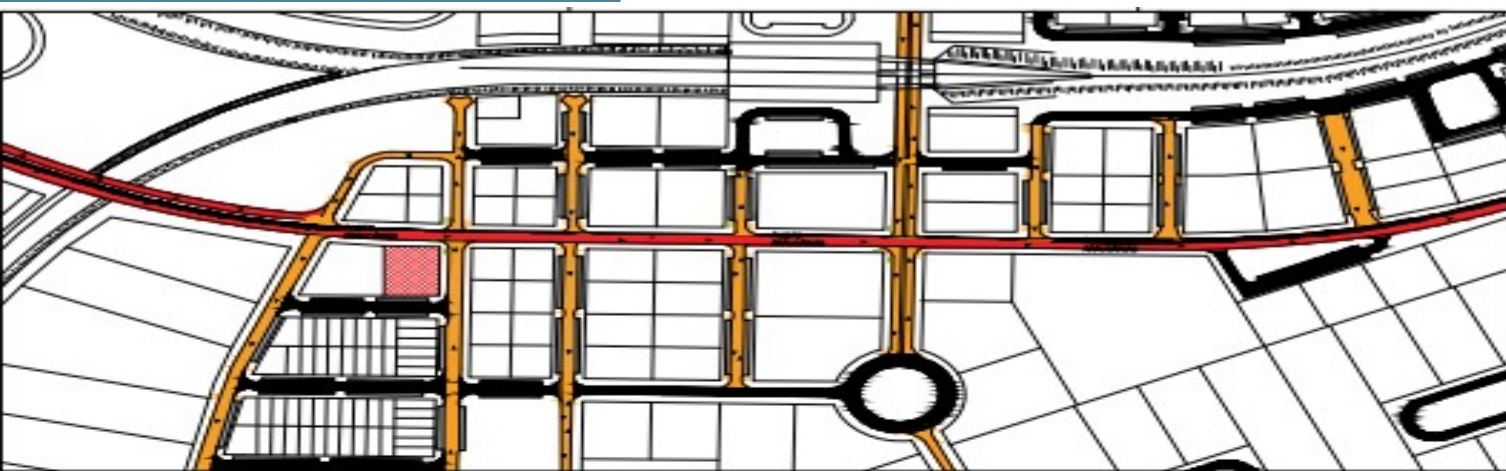
100 00 100 200 300 400 500m  
ESCALA GRÁFICA 1 : 4000

O GABARITO DE ALTURA DA CIDADE DE ÁGUAS CLARAS É BEM DIFERENTE DAS OUTRAS CIDADES SATÉLITES DE BRASÍLIA: AQUI ENCONTRAMOS EDIFÍCIOS DE ATÉ 32 (TRINTA E DOIS) PAVIMENTOS CONSTRUÍDOS. AO LONGO DO RAIO DE ANÁLISE ENCONTRAMOS EDIFÍCIOS DE DIFERENTES PAVIMENTOS. OS LOTES PRÓXIMOS AO LOTE QUE SERÁ IMPLANTADA A EDIFICAÇÃO DO PROJETO ESTÃO VAZIOS, COM NO MÁXIMO 5 (CINCO) PAVIMENTOS, JÁ QUANDO ENTRAMOS MAIS A LESTE ENCONTRAMOS EDIFÍCIOS ACIMA DE 20 (VINTE) PAVIMENTOS PORÉM COM MUITAS ÁREAS SEM EDIFICAÇÕES. O QUE FAVORECE A VENTILAÇÃO E NÃO PROVOCA O FENÔMENO DENOMINADO DE ILHAS DE CALOR.

AO LONGO DO EIXO ARTERIAL OS EDIFÍCIOS VÃO SE TORNANDO MAIS ALTOS COM 20 A 35 PAVIMENTOS E MAIS PRÓXIMOS UM DOS OUTROS, DIMINUINDO A VENTILAÇÃO E PROVOCANDO ILHAS DE CALOR.

FONTES CARTOGRÁFICA  
LUOS LOTES: GEOPORTAL.SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/#

CLIENTE:	UNIPLAN	FOLHA:  <b>03</b>
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05	
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILACAO PASSIVA	
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº		
MAPA DE GABARITO DE ALTURAS		REG.: <b>0</b>
		ENC.: INDICADAS
		DATA: 26/05/2019
MATERIA:		DESENHO:



# LEGENDA

- VIA ARTERIAL
- VIA COLETORA
- VIA LOCAL
- VIA CICLOVIA
- ESTACIONAMENTO
- SEMAFÁRO
- LOTE



MAPA CHAVE  
SEM ESCALA

## MAPA DE HIERARQUIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E FLUXO VIÁRIO

0 100 200 300 400 500m  
ESCALA GRÁFICA 1 : 4000

### MAPA DE HIERARQUIZAÇÃO DE SISTEMA VIÁRIO E FLUXO VIÁRIO

O RAO ESTUDA DE AGUAS CLARAS E CONSTITUÍDO POR SISTEMA DE VIAS DIVIDIDA EM TRÊS PARTES VIA ARTERIAL DE CORTA A CIDADE DE UMA PONTA A OUTRA E RESPONSÁVEL PELA MAIOR VELOCIDADE NA CIDADE, VIAS COLETORAS QUE FAZEM O PAPEL DE LEVAR O TRÁFEGO DAS RUAS LOCAIS PARA A VIA ARTERIAL. ESTE SISTEMA DE VIAS NÃO ATENDE POIS SÓ EXISTEM DUAS ENTRADAS E SAÍDAS NA CIDADE.

FONTES CARTOGRÁFICA

LUOS LOTES: GEOPORTAL.SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/#

CLIENTE: UNIPLAN

ENDEREÇO: AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05

OBRA: EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA

ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº

MAPA DE HIERARQUIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO E  
FLUXO VIÁRIO

MATÉRIA:

FOLHA:

04

REV:

0

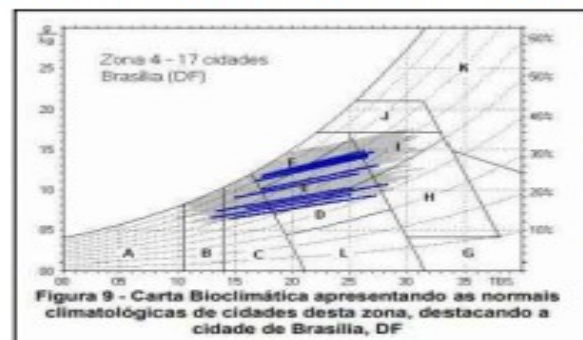
DESC. INDICADAS

DATA: 26/05/2019

NOTAS:



# EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA. CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS DF – ZONA 4



O clima desta região é classificado como clima tropical de estações úmida e seca, também chamado de 'clima de savana'. Nesse tipo de clima, o ano possui duas estações distintas: um verão chuvoso, entre os meses de outubro e abril, e um inverno seco, entre maio e setembro.

Os meses mais quentes são setembro e outubro.

Os meses mais frios são junho e julho.

O período chuvoso vai de outubro a abril.

O período seco vai de maio a setembro.



Temperatura média	Temp. mensal	Temp. anual
Jan	26,0°C	26,0°C
Fev	26,0°C	26,0°C
Már	26,0°C	26,0°C
Abr	26,0°C	26,0°C
Mai	26,0°C	26,0°C
Jun	26,0°C	26,0°C
Jul	26,0°C	26,0°C
Ago	26,0°C	26,0°C
Set	26,0°C	26,0°C
Out	26,0°C	26,0°C
Nov	26,0°C	26,0°C
Dez	26,0°C	26,0°C
Jan	26,0°C	26,0°C
Fev	26,0°C	26,0°C
Már	26,0°C	26,0°C
Abr	26,0°C	26,0°C
Mai	26,0°C	26,0°C
Jun	26,0°C	26,0°C
Jul	26,0°C	26,0°C
Ago	26,0°C	26,0°C
Set	26,0°C	26,0°C
Out	26,0°C	26,0°C
Nov	26,0°C	26,0°C
Dez	26,0°C	26,0°C
Jan	26,0°C	26,0°C
Fev	26,0°C	26,0°C
Már	26,0°C	26,0°C
Abr	26,0°C	26,0°C
Mai	26,0°C	26,0°C
Jun	26,0°C	26,0°C
Jul	26,0°C	26,0°C
Ago	26,0°C	26,0°C
Set	26,0°C	26,0°C
Out	26,0°C	26,0°C
Nov	26,0°C	26,0°C
Dez	26,0°C	26,0°C

## Recomendações para aberturas

- >Aberturas médias para ventilação (acima de 40% da área de piso)
- >Necessidade de sombreamento das aberturas.

## Recomendações para parede e cobertura

Tabela 11 - Tipos de vedações externas para a Zona Bioclimática 4

Vedações externas

Parede: Pesada

Cobertura: Leve isolada

Paredes

Placa de Gesso interna 2 cm | Bloco

cerâmico 14x19x29 cm | Argamassa

Externa 2,5 cm

Resistência

0,60 m<sup>2</sup>/K/W

Transmitância

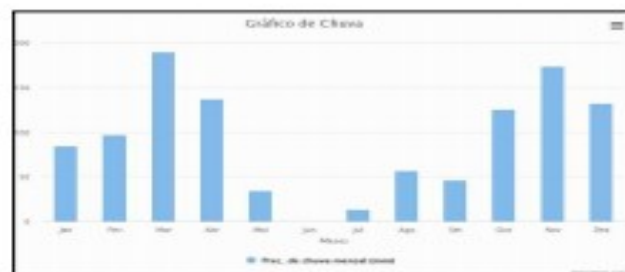
1,68 W/m<sup>2</sup>.K

Atraso Térmico

3,7 h

Capacidade Térmica

123 kJ/m<sup>2</sup>.K



PRECIPITAÇÃO

os meses mais chuvosos são: março, outubro, novembro e dezembro.

A precipitação anual é de 1093 mm e a média de 91mm.



## UMIDADE RELATIVA DO AR

- Os meses de menor umidade relativa do ar são os meses de julho 38,42°C e agosto 38,39°C.
- OS meses de maior umidade relativa do ar são os meses de dezembro 97,03°C e fevereiro 96,96°C.

## FONTES:

<http://projetece.mma.gov.br/componentes-constitutivos/> 2003

[http://www.labece.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacao/Termica\\_parte3\\_SET2004.pdf](http://www.labece.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacao/Termica_parte3_SET2004.pdf) 2013

CLIENTE:	UNIPLAN	FOLHA:	05
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05	REC:	0
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA	INDICADAS:	
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº		DATA:	31/03/2019
MAPAS BIOCLIMATISMO		REVIS:	
MATÉRIA:			



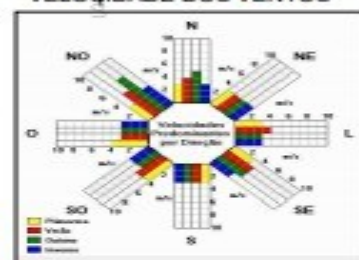
#### MAPA DE RUÍDOS

As áreas próximas do metrô são as áreas mais afetadas pelos ruídos, com NPS variando de 75 a 90 dB(A): muito superior aos 55-60 dB(A) que a legislação prevê. Nas áreas próximas as vias arteriais têm medidas entorno de 75 a 80 dB provocado por grande número de veículos que utilizam estas vias para atravessar a cidade. Nas vias coletoras os ruídos estão em torno de 65 a 60 dB. Nas vias locais, devido a sua baixa velocidade, os ruídos estão entre 60 a 55 dB. Os maiores causadores de ruídos na cidade são os veículos que nos horários de pico engarrafam as duas vias principais dificultando a convivência dos moradores desta região.

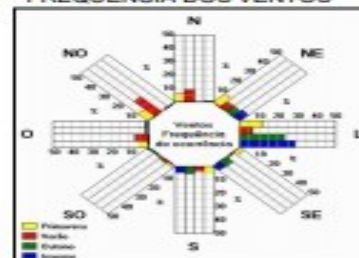
#### MAPA DE RUÍDOS

ESCALA GRÁFICA 1 : 10000

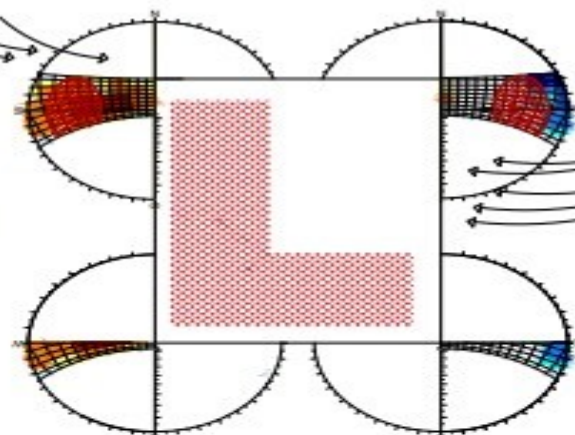
#### LEGENDA



#### FREQUENCIA DOS VENTOS



Na rosa dos ventos de velocidades, a direção nordeste encontra-se a maior velocidade dos ventos chegando a 8 metros por segundo no outono. E nas demais fachadas a velocidade não passa de 4 metros por segundo. Na rosa dos ventos de frequência de ocorrência, o ponto leste encontra-se a maior frequência dos ventos no inverno. Assim observa-se que em se tratando de ventilação, as aberturas voltadas para o leste podem ser usadas para captar os ventos que serão utilizados como estratégia em uma edificação que contenha ventilação cruzada.



#### CARACTERÍSTICAS MICROCLIMÁTICAS DO TERRENO

A carta solar mostra que a fachada mais favorável é a fachada leste. Esta recebe os ventos que vem do leste para utilizá-los como ventilação cruzada na edificação. Observa-se o fato da fachada da edificação ficar mais quente durante o dia, especificamente a fachada norte devido a posição dos raios solares do período vespertino que só diminuem sua influência após as 17h30min. A fachada oeste tem a vantagem de só no final do dia o sol exercer um maior desconforto. No entanto, a ventilação deixa muito desejável, devido sua baixa frequência de ventos. Na fachada sul encontra-se um bom ponto de sombreamento, porém conta com uma boa frequência de ventos para ventilação passiva do edifício.

#### MAPA DE RUÍDOS

As áreas próximas do metrô são as áreas mais afetadas pelos ruídos, com NPS variando de 75 a 90 dB(A): muito superior aos 55-60 dB(A) que a legislação prevê. Nas áreas próximas as vias arteriais têm medidas entorno de 75 a 80 dB provocado por grande número de veículos que utilizam estas vias para atravessar a cidade. Nas vias coletoras os ruídos estão em torno de 65 a 60 dB. Nas vias locais, devido a sua baixa velocidade, os ruídos estão entre 60 a 55 dB. Os maiores causadores de ruídos na cidade são os veículos que nos horários de pico engarrafam as duas vias principais dificultando a convivência dos moradores desta região.

#### EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA. CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS RJ - ZONA 4

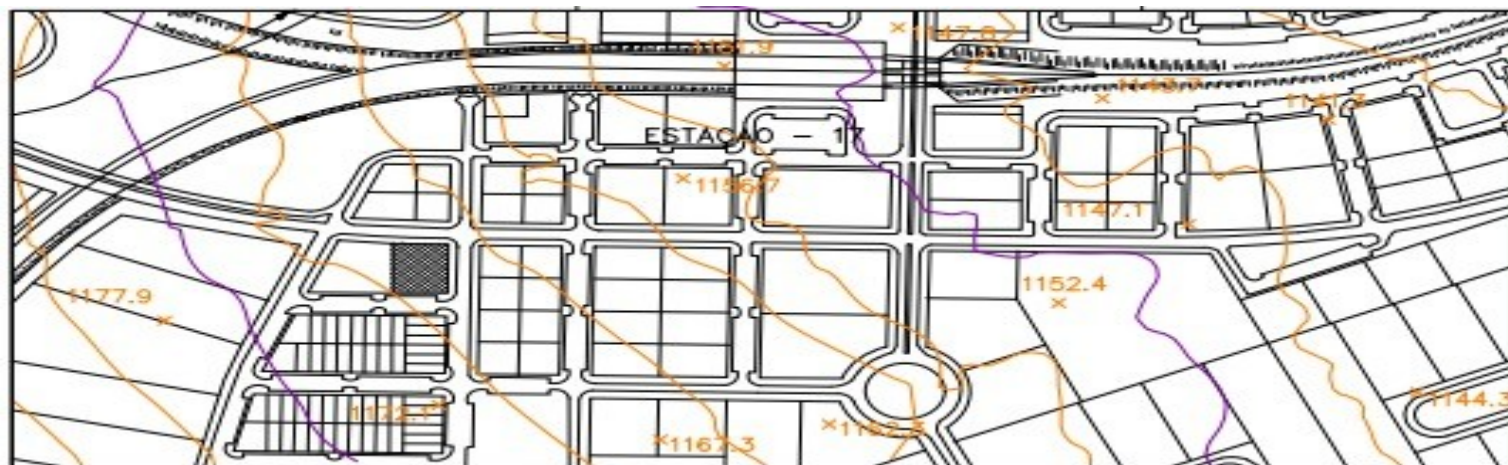
Na carta solar de Brasília podemos observar no período matutino que na parte leste nos meses de junho a dezembro: as temperaturas são mais amenas até o horário das 10 horas, ao norte temos o aumento da temperatura, que alcança seu maior impacto no horário de 12h30min às 17h30min demonstrado pelas manchas amarelas e vermelhas, onde devem conter proteções solares nas aberturas. Após as 17h30min entrando na fachada oeste temos novamente a diminuição de temperatura e na fachada sul devido sua posição não há necessidade de maiores proteções contra a incidência de sol. Os meses de temperaturas mais altas são os meses de setembro e novembro e os de temperaturas mais baixas são abril e maio.

#### LEGENDAS



CLIENTE:	UNIPLAN	FOLHA:	06
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05		
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILAÇÃO PASSIVA	REV:	0
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº		TÍT:	INDICADAS
MAPA BIOCLIMÁTICO 2		DATA:	26/05/2019
MATÉRIA:		DETO:	-





### LEGENDAS

- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- BUEIRO, PINGUELA
- PONTE OU VIADUTO, PASSARELA
- CURVAS DE NÍVEL
- REFERÊNCIA DE NÍVEL ELEVADA
- REFERÊNCIA DE NÍVEL
- VÉRTICE
- COTA DE APARELHO
- COTA GEOMÉTRICA
- CURSO D'ÁGUA INTERMITENTE
- Lote

### MAPA TOPOGRAFIA

ESCALA GRÁFICA 1 : 4000



### TOPOGRAFIA

NO RAIO DE ANÁLISE DA TOPOGRAFIA DE ÁGUAS CLARAS CONSTATAMOS UM DESNÍVEL DE 36,6 METROS DO PONTO 1177,9 PRÓXIMO AO QUARTEL DA POLÍCIA MILITAR NA ENTRADA OESTE DA CIDADE. DESCENDO PRÓXIMO À ESTAÇÃO ÁGUAS CLARAS ENCONTRAMOS O PONTO 1141,3 MAIS BAIXO. ASSIM PODEMOS CONCLUIR QUE A CIDADE ENCONTRA-SE EM UM GRANDE DESNÍVEL, O QUE PODE PROVOCAR GRANDES ENXURRADAS DE ÁGUA EM DIAS CHUVOSOS. E AINDA, NA PARTE DAS CONSTRUÇÕES DE GRANDES EDIFICAÇÕES UM CONSIDERÁVEL VOLUME DE TERRA SERÁ NECESSÁRIO PARA NIVELAMENTO DAS EDIFICAÇÕES A SEREM CONSTRUÍDAS.



### MAPA CHAVE SEM ESCALA

FONTES CARTOGRÁFICA  
LUOS LOTES: GEOPORTAL SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/##

CLIENTE:	UNIPLAN	FOLHA:  <b>07</b>
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05	
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILACAO PASSIVA	
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº		
MAPA TOPOGRÁFICO		PEN: <b>0</b>
		REC: INDICADAS
		DATA: 26/05/2019
MATÉRIA:		VERIF:

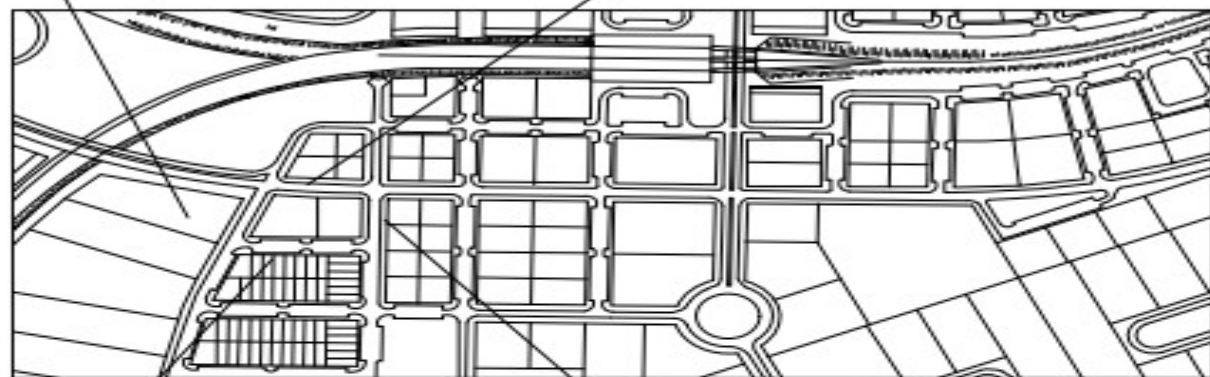




Foto 04 tirada da fachada oeste na via coletora Av. Sibipiruna. Data da foto 25/04/2019



Foto 01 tirada da fachada norte no eixo arterial da Av. Araucárias. Data da foto 25/04/2019



ESCALA GRÁFICA 1 : 5000



Foto 02 tirada da fachada sul na via local rua Açai. Data da foto 25/04/2019



Foto 03 tirada da fachada leste na via coletora Av. Jacarandá. Data da foto 25/04/2019



MAPA CHAVE  
SEM ESCALA

### Indicies urbanísticos:

CSII2 – Comércio, Serviços, Institucional Industrial.

Tamanho do lote: 20.034 m<sup>2</sup>

- Gabarito de altura = máxima 23,50 metros = 7 andares
- ÁREA (m<sup>2</sup>) = 2000 < a < 3500
- CFA B coeficiente de aproveitamento básico = 0,60
- CFAM coeficiente de aproveitamento máximo = 7,00
- Taxa de ocupação = 70%
- Taxa de permeabilidade = 30%
- Afastamento de fundo = 2,0m
- Afastamento esquerdo = 5,0m
- Afastamento direito = 5,0m
- Afastamento de frente = 5,0m
- Marquises = proibida
- Galeria = obrigatório
- Cota de soleira, ponto médio da soleira
- Subsolo = permitido tipo 1
- Prédio comercial, vagas para carro 1/150
- Prédio comercial, vagas para bicicleta 1/300
- Obrigatoriedade de vestiário = sim

### Dados do lote:

- Número de andares = 7
- Taxa de ocupação = 14.023,8m<sup>2</sup>
- Área total do lote andares x ocupação = 98161m<sup>2</sup>
- Taxa de permeabilidade = 6.010,20m<sup>2</sup>
- Número de vagas de carro = 52
- Número de vagas de bicicletas = 163

FONTES CARTOGRÁFICA  
LUOS LOTES: GEOPORTAL SEDUH.DF.GOV.BR/MAPAS/W

CLIENTE:	UNIPLAN		
ENDEREÇO:	AVENIDA JACARANDÁ - LOTE 05		
OBRA:	EDIFÍCIO COMERCIAL COM VENTILACAO PASSIVA	FOLHA:	08
ALUNO: JOAB FÉLIX - MATR. Nº			
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		REV:	0
		IND:	INDICADAS
		DATA:	26/05/2019
MATÉRIA:		DESENHO:	

# Conclusão

Conclui-se que a velocidade com que as mudanças pertinentes à popularização de novas tecnologias e aos avanços da ciência em vários campos pode estar mudando a realidade na qual essa afirmação foi gerada. Estudiosos de diversas áreas do conhecimento estimam que as transformações que se constatarem na atualidade estão alterando nosso modo de vida, nossa maneira de pensar e de perceber o mundo, de forma muito rápida. Dissertando ainda, que o Edifício comercial de planta livre com climatização passiva, visto que cada vez mais se alicerça a construção de organizações e também demanda colaborar para a produção do estudo e desenvolvimento de diversas capacidades, com inclusão de profissionais vigentes no trabalho e na formação. Sendo que, por sua vez, apresenta uma contribuição assegurada por meio da utilidade do trabalho a todos, assim como por sua contribuição cumulativa, ou seja, através dos dados que este agrega ao grupo de conhecimento científico da temática.

Vale destacar, que é de extrema importância a adequação de ventilação e suprimento de ar fresco que elimina ou minimiza muitas doenças do aparelho respiratório que são sinusite, rinite, bronquite e asma, causadas por substâncias químicas presentes no ar provenientes do meio interno. Contudo, uma adequada ventilação atinge níveis de pureza do ar dependente da qualidade do ar externo. A tecnologia moderna pode melhorar e manter a pureza do ar interno em relação ao ar externo. Isso é, os sistemas de filtro adequados podem remover a maioria da poeira proveniente do ar externo, e sistemas de ar condicionado e controle de temperatura podem ser ajustados a específicas condições climáticas. Entretanto, essas tecnologias precisam ser aplicadas com um notório entendimento e esclarecimento dos possíveis efeitos negativos de seu uso na saúde humana.

É possível destacar, os sistemas de ventilação natural cruzada, ventilação natural induzida, efeito chaminé e resfriamento evaporativo, que ajustados o correto uso de elementos construtivos que permite a melhoria no conforto térmico e ainda na diminuição no consumo de energia. Pondera-se que a ventilação é conceituada como a combinação de processos que resultam no fornecimento de ar externo e retirada do ar ser utilizadas como parâmetro-indicador da qualidade do ar interno (QAI), uma vez que vários sintomas relacionados à síndrome de edifícios doentes (SED) como alguns problemas de saúde, estavam linearmente alistados à concentração desse gás. A pesquisa traz notoriedade da importância do monitoramento de modo consecutivo do ar desses ambientes, com o intuito de prevenir e evitar prejuízos à saúde humana, assim como a diminuição da produtividade dos funcionários que trabalham naquele ambiente.

# Referências Bibliográficas

ARCHDAILY, Foster Mais Partners. Foster Mais Partners: O mais recente de arquitetura e notícia, 2019. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/tag/foster-mais-partners>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

ARUNDEL, A.; STERLING, E.M.; BIGGIN, J.H.; STERLING, T.D. **Indirect effects of relative humidity in indoor environments**. Environ, Hlth Perspect., 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; **ABNT.NBR 15220: Desempenho Térmico de Edificações**. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e 111 diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

Bazzo, Walter A.; Pereira, Luiz T. do Vale – **“Introdução a Engenharia”** - Ed. da UFSC. Florianópolis, SC, Brasil – 2000.

BENGUELA. Adriana. Moradas Infantis, dos escritórios Rosenbaum e Aleph Zero, é eleito o melhor projeto da 5ª edição do Prêmio Saint-Gobain de Arquitetura, 2018. Disponível em: <<https://au.pini.com.br/2018/03/moradas-infantis-dos-escritorios-rosenbaum-e-aleph-zero-e-eleito-o-melhor-projeto-da-5a-edicao-do-premio-saint-gobain-de-arquitetura/>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BIOMIMICRY INSTITUTE. **Biomimicry as a Practical Innovation Process**. 2007. Biomimicry Institute – Missoula, Montana – EUA. Disponível em: <<http://biomimicryinstitute.org/>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

# Referências Bibliográficas

CARRIER. **Cronologia da História de Carrier:** 1876-1902. Disponível em: <<http://www.williscarrier.com/1876-1902.php>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

**CIÊNCIA, Engenharia.** Natureza: uma fonte de inspiração, **2014.** Disponível em: <<http://ingecienciauchile.blogspot.com/>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

COLLETT, C.W.; STERLING, E.M.; WEINKAM, J.J.; STEEVES, J.; McINTYRE, E.D. **The building performance database: an analytical tool for indoor air quality research;** Proceedings Indoor Air'87. Berlim, 1987.

**Desempenho térmico de edificações Parte 3:** Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. 2003. Disponível em: <[http://www.labeeee.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacaotermica\\_parte3\\_SET2004.pdf](http://www.labeeee.ufsc.br/sites/default/files/projetos/normalizacaotermica_parte3_SET2004.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

DOAN, A. **Green Building in Zimbabwe Modeled After Termite Mounds.** 2007. Disponível em: < <https://inhabitat.com/building-modelled-on-termites-eastgate-centre-in-zimbabwe/>> . Acesso em: 18 abr. 2019.

# Referências Bibliográficas

EDWARD V. Crick – **“Introdução a Engenharia”** - Ed. Ao Livro Técnico S. A. Rio de Janeiro, RJ, Brasil – (Tradução para a língua portuguesa por Heitor Lisboa de Araújo), 1970.

FONTANA, Bianca Maekawa. **Obras notáveis do ponto de vista estrutural e arquitetônico, da disciplina PEF2603 da POLI-USP, 2012.** Disponível em: <[<http://cadernoteca.polignu.org/wiki/Rede\\_de\\_Hospitais\\_Sarah\\_Kubitschek\\_-\\_Jo%C3%A3o\\_Filgueiras\\_Lima\\_\(Lei%C3%A9\)>](http://cadernoteca.polignu.org/wiki/Rede_de_Hospitais_Sarah_Kubitschek_-_Jo%C3%A3o_Filgueiras_Lima_(Lei%C3%A9))>. Acesso em: 18 abr. 2019.

GUNTER, B.J. **Health hazard evaluation report HETA 81-057-905.** Wheat Ridge, CO, Jefferson County Mental Health Center/Cincinnati, OH, NIOSH, 1981.

GRUPTHINK. **Passive cooling. Eastgate Centre, Harare.** 2006. Disponível em:<<http://www.grupthink.com/answer/8076>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

INHABITAT. **Biomimetic Architecture: Green Building In Zimbabwe Modeled After Termite Mounds.** Publicado em 29 de novembro de 2012. Disponível em: <<https://inhabitat.com/building-modelled-on-termites-eastgate-centre-in-zimbabwe/>> Acesso em 18 abr. 2019.



# Referências Bibliográficas

RIBEIRO, Almir Francisco, Gutenberg Paiva de Almeida, Rogério de Souza Damasceno Pinto, Rômulo de Carvalho Padilha. **Proposta para Avaliação de Sistema de Ar-Condicionado com Foco nas questões de Conforto, Saúde, Segurança e Ambiental.** Universidade Federal Fluminense, 2004.

STELING, T.D. et al. **A epidemiologia dos "edifícios doentes"**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v25n1/12.pdf>. Acesso em: 17 de abr. 2019.

SALISBURY, S. **Health hazard evaluation report**, HETA 81-002-875. Atlanta, GA, Atlanta Jewish Federation/ Cincinnati, OH, NIOSH, 1981.

SALASAR, Cleverson José. **Estudo sobre emissão de compostos orgânicos voláteis COVS em tintas imobiliárias a base de solvente e água.** Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000120243>. Acesso em: 17 de abr. 2019.

SOLARE, CASA. EDIFÍCIO MULTIUSO EASTGATE, 2016. DISPONÍVEL EM: . ACESSO EM: 20 MAI. 2019.

# Referências Bibliográficas

SUPER INTERESSANTE. **Biomimética: a indústria sustentável imita a natureza.** Revista Online Super Interessante. Publicado em 19 de julho de 2010. Disponível em:<  
<https://super.abril.com.br/blog/planeta/biomimetica-a-industria-sustentavel-imita-a-natureza/>>  
Acesso em 18 de abr. 2019.

THOBURN, T.W. **Health hazard evaluation report, HETA 81-005-834.** Denver, CO, Public Employees Retirement Association/Cincinnati, OH, NIOSH, 1981.

# Referências Bibliográficas

HARRIS, A. L. N. C. Metodologia baseada na Teoria dos Sistemas Nebulosos (Fuzzy System Theory) para o tratamento das informações subjetivas do projeto arquitetônico. ~ ~ 20 1999. 160p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

KIRKBRIDE, J. **Sick building syndrome: causes and effects**. Ottawa, Health and Welfare Canada, 1985.

KONOPINSKI, V.J. **Formaldehyde in office and commercial environments**. Indianapolis, Indiana State Board of Health, 1980.

KREISS, K.; GONZALEZ, M.; CONRIGHT, K.; SCHEERE, A. **Respiratory irritation due to carpet shampoo: two outbreaks**. Atlanta, GA, Centers for Disease Control, 1981.

MELIUS, J.; WALLINGFORD, K.; KEENLYSIDE, R.; CARPENTER, J. **Indoor Air Quality — the NIOSH Experience**. Annals American Conference of Government Industrial Hygienists, Cincinnati, OH, 1984.

PRYOR, P. & RENO, S.J. **Health hazard evaluation HETA 81-305-961**. Aurora, CO, Aurora Schools/ Cincinnati, OH, NIOSH, 1981.