

CHAMAMENTO PÚBLICO N.º 002/2018/SGRI

**CONTRATAÇÃO DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP), NA
MODALIDADE DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, DESTINADA
À REALIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS E À PRESTAÇÃO DE
SERVIÇOS PARA CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO, GESTÃO E
MANUTENÇÃO DO NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO
SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS/RJ, SOB O
CONCEITO DE SMART BUILDING**

MODELAGEM TÉCNICA

APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar as bases fundamentais do projeto técnico destinado à implementação do Novo Centro Administrativo Sustentável do Município de Angra dos Reis/RJ, objeto do Chamamento Público n.º 002/2018/SGRI.

Os termos grafados em maiúsculo do presente documento encontram-se definidos no Caderno de Modelagem Jurídica, em conjunto com a Minuta de Edital de Licitação do projeto de PPP.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

A efetiva necessidade de incrementos nas instalações das UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA de Angra dos Reis, relativamente às condições atuais, é uma realidade inquestionável. Oferecer condições dignas de trabalho aos colaboradores e servidores da Administração, assim como infraestrutura adequada para atendimento aos cidadãos, revelam-se missões do MUNICÍPIO, derivadas do próprio princípio constitucional da eficiência.

Objetiva-se, essencialmente, melhor funcionamento da máquina pública, centralização de recursos humanos e da informação, inteligência e adequado atendimento ao munícipe.

Busca-se integrar as diversas frentes da municipalidade, promovendo aumento de produtividade, celeridade e racionalização dos processos com foco na melhoria do ambiente de trabalho e da gestão pública – ideais materializados em uma nova edificação (NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL), capaz de responder de forma inteligente e moderna a todas as necessidades da gestão pública municipal.

O PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO é apresentado no ANEXO II, e busca assimilar premissas de flexibilidade, segurança, conforto, rentabilidade e sustentabilidade, buscando, ao máximo,

integrar elementos naturais e construídos – compreendendo-se a real necessidade de estabelecimento de adequado *diálogo* entre as novas edificações e as dinâmicas da região central da Cidade, onde será localizada a nova sede municipal.

O presente projeto contempla, ainda, uma edificação complementar, em terreno próximo ao NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, que tem por objetivo a criação de uma área comercial que fará a interface entre o complexo administrativo e a orla marítima, além de proporcionar condições para execução da ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO (conforme ANEXO VI), durante a FASE DE INVESTIMENTOS.

CAPÍTULO II – REGIÃO DO NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO

A área disponibilizada para a realização das OBRAS CIVIS e INVESTIMENTOS é composta por **cinco imóveis**, localizados no centro histórico do Município, junto à Praça Zumbi dos Palmares, entre as Ruas Arcebispo Santos, Rua Presidente Castelo Branco e Rua do Comércio, com área total de aproximadamente 3.995m². **Em nenhum dos imóveis recai qualquer espécie de limitação por configuração de patrimônio histórico, em nenhuma das esferas (União, Estado ou Município), estando a área livre e desimpedida de ônus de tombamentos ou similares.**

- Imóvel 1: Secretaria da Educação, Ciência
- Imóvel 2: Antigo Fórum Municipal
- Imóvel 3: Departamento de Transporte e Trânsito
- Imóvel 4: SAAE, Superintendência de Tecnologia da Informação, Secretaria de Desenvolvimento Social e Promoção da Cidadania
- Imóvel 5: Polícia Militar
- Imóvel 6: Atual Estacionamento Dois Irmãos

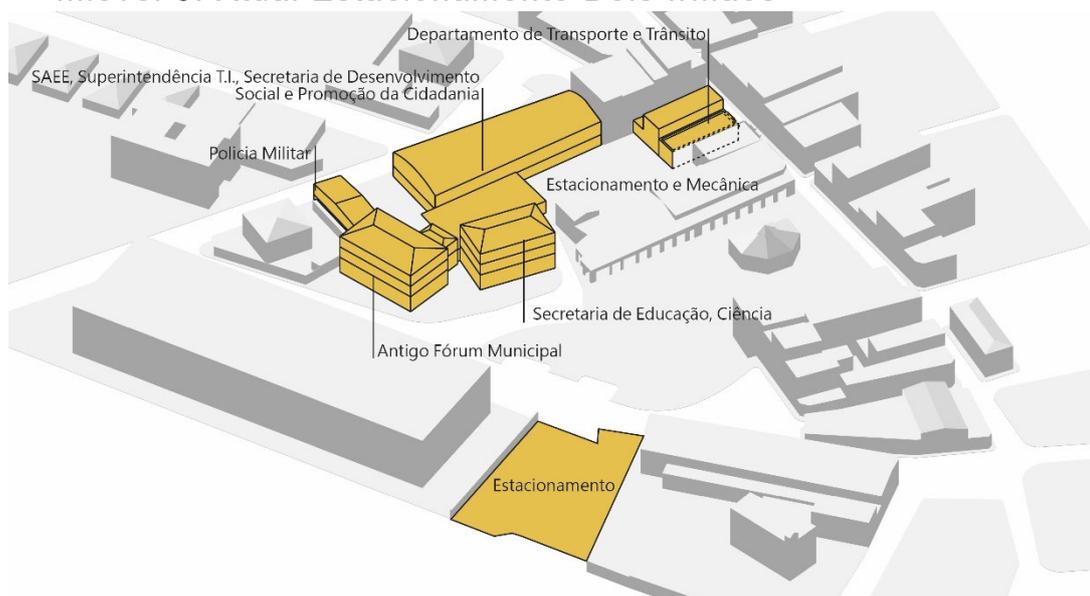


Figura 1 Propriedades. Fonte: Consultoria

Os locais têm adequada oferta de transporte público, estando próximos a polos de turismo e atividades culturais do MUNICÍPIO, como o Caís Turístico de Santa Luzia, principal acesso para Ilha Grande, e o Teatro Municipal. Trata-se de região de comércio intenso e de oferta de serviços, sendo ponto de referência importante para a cidade.

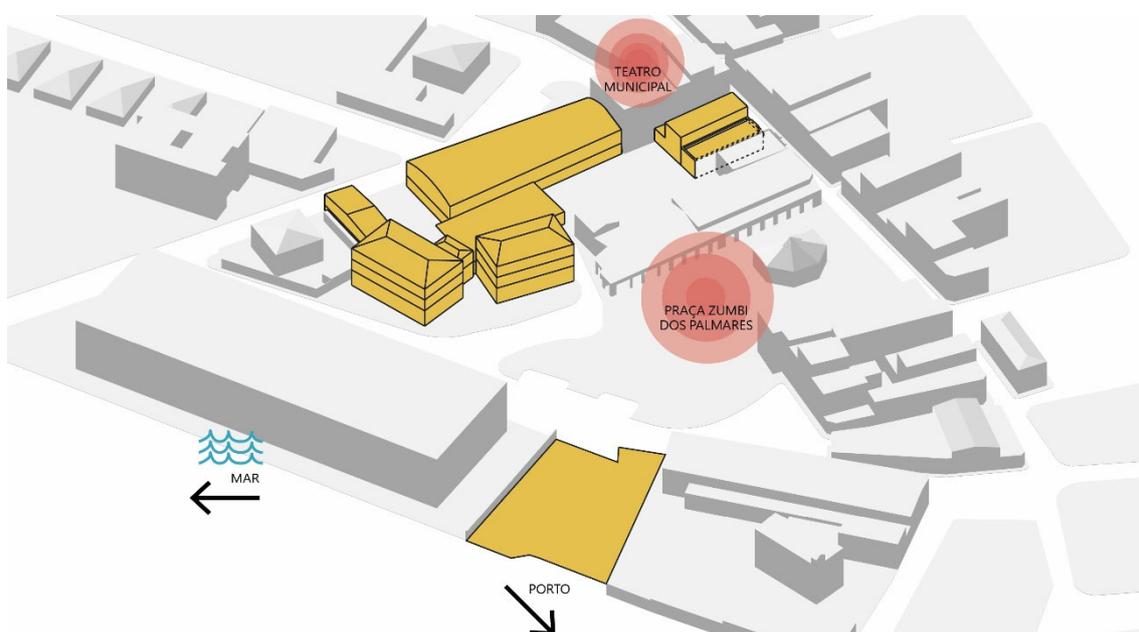


Figura 2 Entorno imediato. Fonte: Consultoria

Hoje a Prefeitura Municipal já se encontra na região, fazendo com que a transferência de local não traga grandes impactos na dinâmica populacional e de acessos.

Os imóveis não possuem restrições de patrimônio histórico, e, portanto, prevê-se que haja a **demolição total de todas as construções**, sendo, assim, considerado o terreno como área livre para a implantação do empreendimento. Todos os terrenos já são de propriedade do MUNICÍPIO, não havendo necessidade de realização de quaisquer desapropriações.

Vale ressaltar que, no âmbito de Projeto de Cidade Inteligente pretendido pelo MUNICÍPIO, as áreas do novo CAS deverão ser

transformadas em *Smart Places* (na Praça do Zumbi dos Palmares e outras quatro, muito próximas à região do empreendimento). O potencial de requalificação do conjunto da Orla no âmbito da *smartificação* só potencializa as qualidades do presente projeto, que deverá ser um grande catalizador de verdadeira **transformação da região central da Cidade**, em conjunto com todas as ações que deverão ocorrer em Angra dos Reis nos próximos anos, durante a vigência da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA.

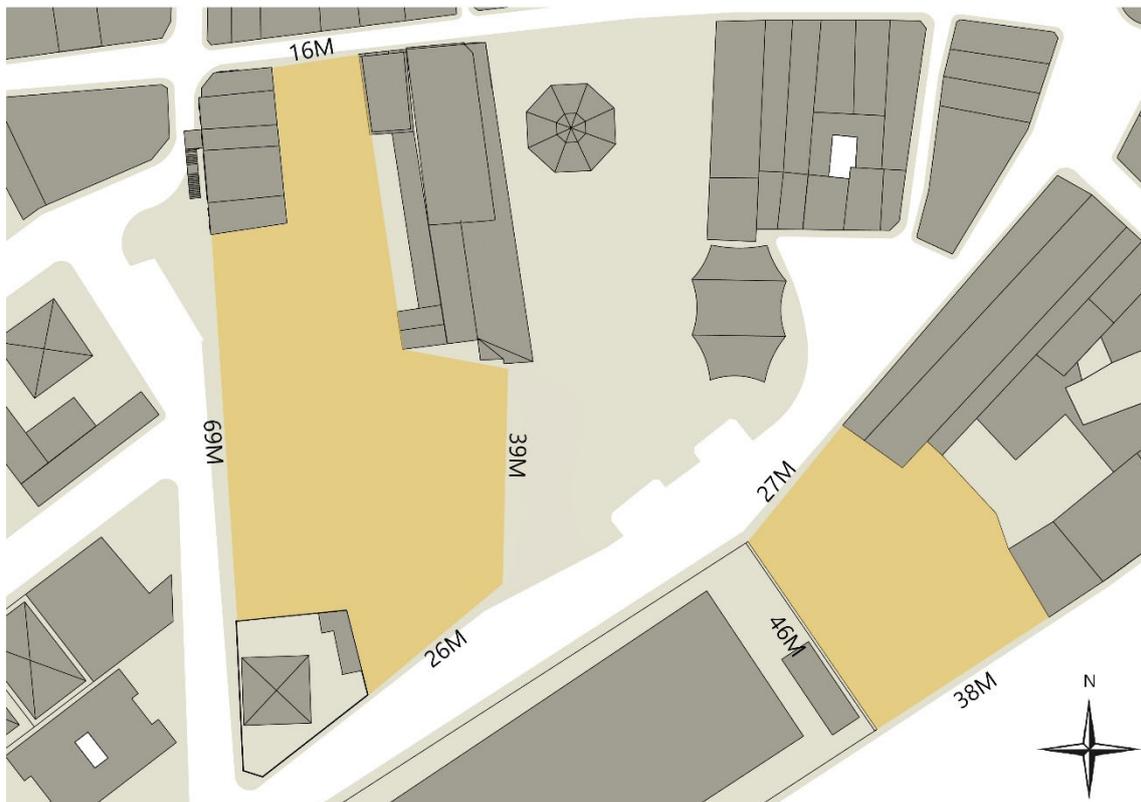


Figura 3 Lote do Empreendimento. Fonte: Consultoria

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



6. Figura 4 Intervenção Orla. Fonte: Consultoria

As intervenções *smart* que deverão ser implementadas (pela Prefeitura e contratados) – como dispositivos IoT e de comunicação, totens, novos mobiliários dotados de iluminação embutida, novos sistemas de iluminação – deverão ter ampla comunicação com o novo empreendimento objeto desta PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA, vez que modelado sob o conceito de **SMART BUILDING**.

CAPÍTULO III – LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA APLICÁVEL

Aplicam-se ao presente projeto (devendo ser considerados por todos os LICITANTES), sob a ótica técnico-urbanística, os seguintes diplomas, que regem os usos territoriais do Município:

- **Lei Municipal nº 1.780/07: Novo Plano Diretor Municipal de Angra dos Reis**
- **Lei Municipal nº 2.091/09: Zoneamento Municipal de Angra dos Reis**

- **Lei Municipal nº 2.092/09: Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no Município de Angra dos Reis**
- **Decreto Municipal nº 10.056/16: Altera o Decreto Municipal nº 9.166/14**

7. PLANO DIRETOR

De forma a orientar o crescimento e a ocupação urbana municipal, os dispositivos legais que coordenam as ações sobre o território municipal estabelecem funções diversas de uso e ocupação do solo. O mais relevante instrumento, no Brasil, consiste no plano diretor urbanístico, que, conforme o Art. 40 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), consiste em instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana do Município brasileiro. Trata-se do instrumento de planejamento que tem por função sistematizar o desenvolvimento físico, econômico e social do território municipal, visando o bem-estar da comunidade local.

Em Angra dos Reis, o Plano Diretor Urbanístico vigente foi instituído através da Lei Municipal nº 1754, de 21 de dezembro de 2006. Graças aos Planos Diretores, as cidades cuja população e urbanização vêm crescendo possuem um norte adequado, assegurando que o território não cresça desordenado. Cada divisão do território, segundo o Plano Diretor, possui uma qualidade e uma orientação distinta.

Art. 1º. Esta Lei tem por objetivo a divisão do Território Municipal em parcelas distintas por suas características físicas, sociais e econômicas, de modo a dar-lhes adequado tratamento urbanístico e ambiental, visando assim melhor cumprir as diretrizes expressas no Plano Diretor Municipal, do qual é instrumento normativo.

8. LEI DE ZONEAMENTO

A Lei de Zoneamento de Angra dos Reis repartiu a área do MUNICÍPIO em subdivisões chamadas Unidades Territoriais (UTs). São 12 UTs, criadas com o intuito de ordenar o Macrozoneamento, Zoneamento e Micro zoneamento Municipal. Cada unidade territorial consiste em uma área delimitada inserida em uma Macrozona específica. Os terrenos sobre os quais deverão ser edificados, pela CONCESSIONÁRIA, o NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL e o EDIFÍCIO ANEXO encontram-se na **UT06** – em uma **Área de Microzoneamento (AMIZ) de Zoneamento Especial do Centro Histórico de Angra dos Reis (ZECHAR)**.

Art. 15. A Zona Especial do Centro Histórico de Angra dos Reis (ZECHAR) abrange o núcleo urbano central do Município e que, por suas características históricas aliadas à concentração de comércio e serviços de maior especialização, deve ser objeto de ações urbanísticas que valorizem suas potencialidades turísticas, culturais, ambientais e econômicas.

Art. 38 As construções na ZECHAR são regidas pelos seguintes parâmetros urbanísticos, salvo quando houver influência do IPHAN, devendo neste caso, seguir o estabelecido quanto à volumetria em instrução normativa específica.

Parâmetros urbanísticos ZECHAR

- Altura Máxima das edificações: 15 metros (máximo de 04 pavimento de 3,75m)
- Número de Pavimentos: 04
- Taxa de Ocupação (TO): 100%
- Coeficiente de Aproveitamento (CA): 04
- Módulo de parcelamento de solo: M2
- Recuo frontal: zero

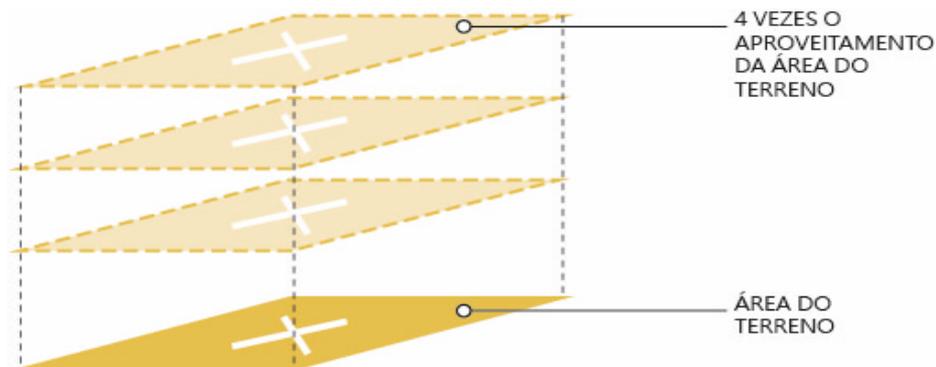


Figura 5 Código de Obras - Coeficiente de Aproveitamento.
Fonte: Consultoria

9. CÓDIGO DE OBRAS

Assim como o Plano Diretor e a Lei de Zoneamento ordenam o crescimento do território, o Código de Obras auxilia na ordenação das edificações inseridas nos lotes, sendo, assim, tão aplicável quanto os demais instrumentos legais, no âmbito das OBRAS CIVIS e INVESTIMENTOS que compõem o empreendimento objeto da PPP.

O Código de Obras é regido pelo Zoneamento, criando um tipo de classificação de parâmetros urbanísticos para cada zona do Município. Os parâmetros vão desde o projeto, passando por aprovações e execução.

Por meio do Código, são regulados, por exemplo, o número de vagas de estacionamento, assim como elementos arquitetônicos que não computam no coeficiente de aproveitamento ou taxa de ocupação.

No caso específico dos estacionamentos, segundo o Art. 254, estão isentos de obrigatoriedade da existência de locais para estacionamento ou guarda de veículos os casos das edificações de uso comercial de qualquer índole localizadas na ZECHAR. **Apesar de existir a demanda por vagas de estacionamento, o presente estudo não contempla a criação desse tipo de ocupação e atividade. As propostas de ocupação dos terrenos buscaram**

desenvolver um projeto que estimule a economia e oferta de serviços na área central.

10. PARÂMETROS URBANÍSTICOS APLICÁVEIS AO TERRENO

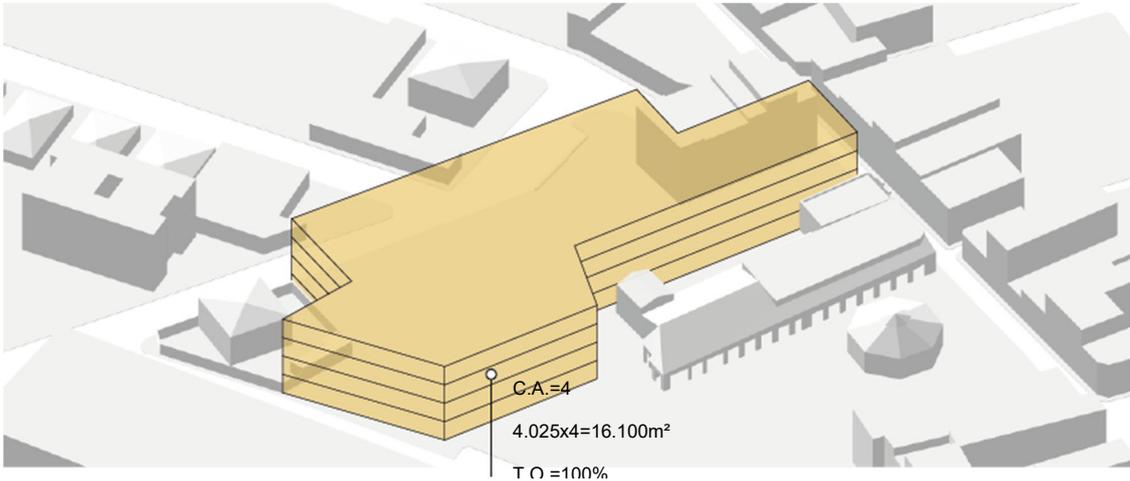
A área do projeto – cedida pelo PODER CONCEDENTE ao CONCESSIONÁRIO, livre de quaisquer ônus, como condição à emissão da ORDEM DE INÍCIO – é composta por cinco imóveis, localizados no centro histórico do Município, junto à Praça Zumbi dos Palmares, entre as Ruas Arcebispo Santos, Rua Presidente Castelo Branco e Rua do Comércio, com uma área total de aproximadamente 4.025m² e outra área próxima, onde hoje está localizado o estacionamento Dois Irmãos de aproximadamente 1.710m².

Conforme a Lei de Zoneamento, incide sobre o lote **Taxa de Ocupação de 100%**, ou seja, é possível construir em todo o terreno, não havendo necessidade de liberar nenhum percentual para Taxas de Permeabilidade. Trata-se de uma porcentagem que favorece a ocupação mais horizontal da volumetria da futura construção. Entretanto, é preciso atentar-se às aberturas e *respiros*, para que a futura edificação não se torne um grande volume cego inserido no contexto urbano do centro de Angra dos Reis.

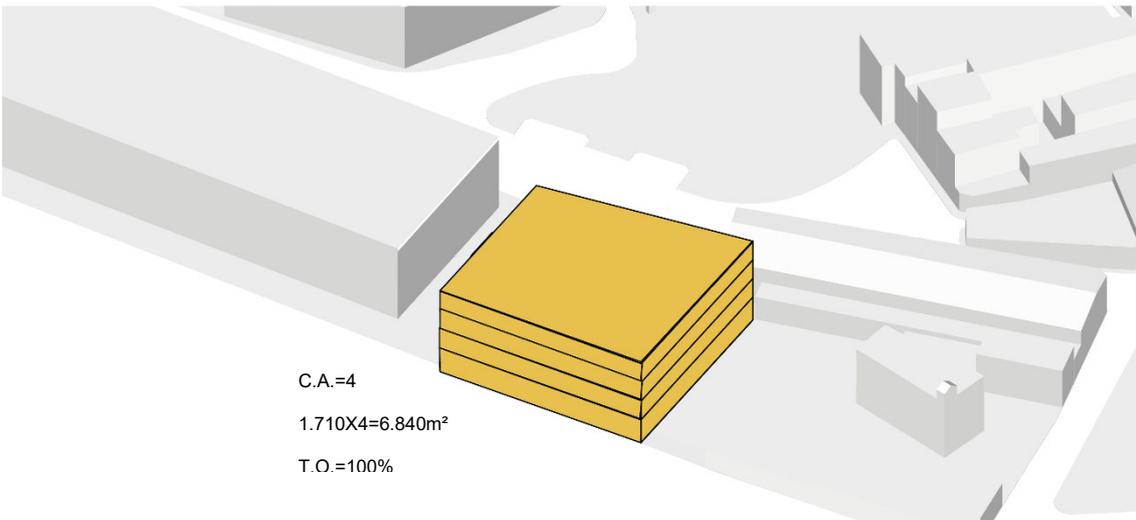
Independentemente da não incidência de Taxa obrigatória de Permeabilidade, é recomendável que o projeto libere **de 10% a 20% do terreno sem edificações**, de modo a colaborar com a permeabilidade e drenagem do solo, para além das questões de sombreamento e paisagismo. O PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO que consta do ANEXO II assim considera.

O terreno possui um **Coefficiente de Aproveitamento de 4, permitindo a construção de até 16.100m² + 6.840m²**. Como o número de pavimentos e gabaritos são similares ao potencial construtivo, o

prédio pode se configurar como **quatro pavimentos de igual tamanho do terreno** (conforme PROJETO BÁSICO).



11. Figura 6 Potencial Construtivo do terreno. Fonte: Consultoria



12. Figura 7 Potencial Construtivo do terreno. Fonte: Consultoria

Entretanto, para que se possa aproveitar o potencial construtivo de maneira mais interessante arquitetonicamente, de modo que seja liberado terreno e ampliada a Taxa de Permeabilidade, para além de construir uma edificação mais dissolvida na paisagem, é desejável que se viabilize uma edificação com **térreo mais quatro pavimentos, alterando o gabarito de 15,00 metros para 20,00 metros**, sem a

alteração do coeficiente de aproveitamento e respeitando a taxa de permeabilidade proposta. Optando, assim, por partidos arquitetônicos mais abertos, fluídos e com menor área de projeção edificada.

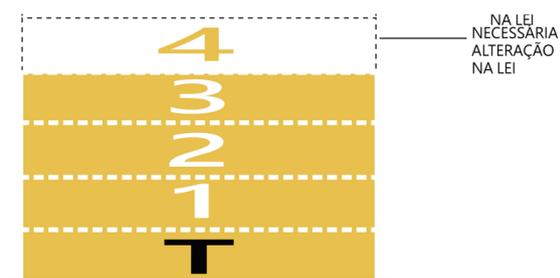


Figura 8 Alteração do Gabarito.
Fonte: Consultoria

CAPÍTULO IV – PROGRAMA DE NECESSIDADES DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL E CIDADÃOS

1. INTRODUÇÃO AO PROGRAMA

O programa de necessidades ora estabelecido objetiva sistematizar o conjunto de demandas de usos das edificações, estabelecidos pelo MUNICÍPIO com vistas à satisfação do interesse público tutelado neste projeto de PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA. Trata-se de um dos elementos determinantes do projeto, juntamente com o local, as condicionantes ambientais, as restrições legais e as diretrizes de sustentabilidade e orçamentárias.

2. METODOLOGIA

O estabelecimento do programa possui como caráter primordial dimensionar condições ótimas para abrigar as atividades demandadas pela Administração Municipal, sempre com vistas a promover a maior racionalização dos espaços e infraestruturas, além de propor usos que aumentem a ocupação dos espaços, tornando-os menos ociosos.

2.1. SERVIDORES PÚBLICOS E POPULAÇÃO DE USUÁRIOS

A "população" adotada para o dimensionamento do programa se deu a partir do número de Servidores Públicos e Funcionários Terceirizados (população fixa / POSTOS DE TRABALHO) e Expectativa de Visitantes (população flutuante - expectativa).

Esses dois principais grupos possuem características diferentes: os flutuantes, que utilizarão principalmente as áreas mais públicas e que pouco influenciam na determinação dos espaços, e a população

fixa, caracterizada pelos servidores públicos, instalados no novo edifício.

Compreender a população que frequentará a nova edificação, principalmente a população fixa, é fundamental para que o dimensionamento seja feito adequadamente. Muitos elementos prediais são quantificados a partir da população que o edifício suporta, e muitas das legislações vigentes também são determinadas a desta mesma população. Além disso, o dimensionamento adequado é fundamental para que não haja áreas ociosas no edifício.

População Fixa / POSTOS DE TRABALHO: 1.045 pessoas
(demanda futura);

População Flutuante: 1.000 atendimentos/pessoas dia +
visitantes das ÁREAS COMERCIAIS.

O programa de usos deverá suportar adequadamente a população fixa, aquela que diariamente estará ocupando o prédio. A população de terceirizados não compõe a população aqui compreendida, no entanto sua composição será feita a partir do número total da população considerada, visto que a população operacional tende a variar em função dos tipos de soluções de manutenção e operação predial.

A população flutuante também não integra o computo, justamente pelo seu caráter transitório. Entretanto, apesar de não somar em número, ela é fundamental na composição dos usos, pois se pretende que seja uma grande parcela da população que frequentará as ÁREAS COMERCIAIS e públicas do edifício, bem como que será atendida no âmbito das POSIÇÕES DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO.

3. USOS

A partir do programa estabelecido, foram elencados **dez grupos de usos** para além das áreas verdes e livres.

Cada grupo de uso é composto por uma série de ambientes que, por sua vez, possuem especificidades quanto a sua ergonomia, conforto térmico e acústico, infraestrutura, segurança, legislação incidente, população atendida, etc. o que faz com que cada tipo de ambiente tenha uma relação diferente quanto à metragem quadrada por pessoa.

3.1. CARACTERIZAÇÃO MACRO DOS USOS DAS NOVAS EDIFICAÇÕES E PARÂMETROS METODOLÓGICOS

A seguir serão apresentados os grupos de usos e os principais ambientes que os compõem, juntamente com seus índices espaciais.

- **LAJE LIVRE**: contempla área reservada para locação comercial no primeiro pavimento, áreas técnicas e de apoio
Índice espacial (m²/pessoa): 1,0
- **Social e Convívio**: contempla as áreas comuns, as ÁREAS COMERCIAIS, etc.
Índice espacial (m²/pessoa): 0,5
- **Escola de Governo**: contempla salas de educação e cursos, biblioteca, sala de informática etc.
Índice espacial (m²/pessoa): 2,5
- **POSIÇÕES DE TRABALHO**: contempla áreas de trabalho, salas de reunião, recepção, data center, auditório etc.
Índice espacial (m²/pessoa): 6,5
- **GABINETE DE GESTÃO PÚBLICA (GGP)**: salas dedicadas ao monitoramento e controle do município, sob o conceito de *Smart City*.
Índice espacial (m²/pessoa): 2,5

- Salas de reunião: salas de diversos tamanhos e demandas.
Índice espacial (m²/pessoa): 0,6
- POSIÇÕES DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO: setores de atendimento, com área de trabalho, salas de espera, arquivos, etc.
Índice espacial (m²/pessoa): 2,5
- Depósito administrativos: área com arquivos deslizantes.
- Espaços Auxiliares: Salas para a futura Concessionária, terceirizados, SESMT, salas técnicas, refeitórios, etc.
- Área técnica: abrigos e caixas de água.

CAPÍTULO V – PRÉ-DIMENSIONAMENTO DO PROGRAMA – METODOLOGIA APLICADA

1. DIMENSIONAMENTO

Para a nova edificação do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL foi realizado um processo de desmembramento dos grupos de usos em ambientes, para então determinar-se por tipo de ambiente qual a metragem quadrada ideal por pessoa.



Figura 9 Metodologia de Pré-dimensionamento.
Fonte: Consultoria

O produto da multiplicação entre a população e os índices espaciais é a área líquida: a área funcional do ambiente. A esta área, ainda, ocorre um acréscimo de área correspondente às infraestruturas necessárias para que o ambiente exista, como paredes, circulação, estrutura e *shafts*. Portanto, desta área líquida se acrescenta 10% do valor, alcançando um valor bruto de área cujo projeto arquitetônico deverá obrigatoriamente assimilar.

O dimensionamento é um guia para a arquitetura, devendo apenas ser um suporte. O projeto desenvolvido deverá ter a capacidade de assimilar novas expansões ao longo do processo de desenvolvimento do projeto executivo.

2. TABELA DE USOS, PROGRAMA E ÁREA - CAS

Laje livre	Laje livre	Completo	800,00	
Social Convívio	e Potenciais turísticos econômicos	Acesso	200,00	
		Banco	910,00	
		Correios		
		Lotérica		
		Papelaria		
		Drogaria		
		Restaurantes		
		Cafeteria		
		Salas		
		Sanitários		
	Áreas comuns	Área de descanso e convívio	136,50	
			204,00	
Escola Governo	de Escola Governo	Museu	Centro de exposições	200,00
		de	Salão para eventos internos	250,00
			Área de Coffee Break	
			Sala de inovação e criação	
			Biblioteca do servidor público	
Centro Administrativo	Centro Administrativo	Sala de audiovisual	6.630,00	
		Laboratório de informática		
		Centro Administrativo		
		Obras		
		Meio Ambiente		
		Desenvolvimento Econômico		
		Fundação de Turismo		
		Administração		
		Procuradoria		
		Controladoria		
		Saúde		
		Superintendência de Trânsito		
		Finanças - Setor de Cadastro Imobiliário		
		Educação		
		Governo e Planejamentos		
Finanças				
Administração				
Agricultura, pesca e Aquicultura				
Desenvolvimento Social e Promoção da Cidadania				
Tecnologia da Informação				

Centro Integrado de Ações Governamentais		Esporte e lazer	
		Serviço de abastecimento de água e esgoto Angraprev	
		Serviço Público	
		Área de recepção Geral	30,00
	Data Center	Data Center da Prefeitura	40,00
	Auditório	Auditório	132,00
	Gabinete de Gestão Pública (GGP)	Sistema de Geoprocessamento	400,00
		Centro de Atendimento ao Cidadão 156	
		Centro de Operações e Controle do Município	
		Centro de Controle do Serviço de Abastecimento de água e Esgoto	
Sala de Reunião	Sala de Reunião	Salão Nobre, Sala de Reunião, ligada ao gabinete do prefeito, formato U	24,00
		Sala de Reunião	108,00
Atendimento à População	Atendimento à População	Setor de Protocolo	50,00
		Sala do Empreendedor	50,00
		Ouvidoria	50,00
		Dívida Ativa	50,00
		Cadastro Imobiliário	50,00
		Central de Atendimento 156	50,00
		Depósito administrativo	700,00
Depósito Administrativo	SPE	SPE	10,00
		Reunião	20,00
		diretoria	10,00
	Terceirizados	Zeladoria geral	20,00
		SESMT	20,00
		Ambulatório geral	20,00
		d.m.l.	20,00
		Sala de resíduos / triagem (coleta seletiva)	30,00
		Sanitários	153,00
		Refeitório	153,00

Área Técnica	Copa	30,00
	Área de caixa d'água e reservatório bombeiros	100,00
	Entrada de Energia / Subestação / Sala de quadros elétricos	80,00
	Sala técnica T.I.	20,00
	Área de geradores e entradas de energia	50,00
	Área total estimada de programa	11.800,50
	Circulação e paredes	1.135,05
	Área total estimada construída	12.935,55

Figura 10 Tabela de relação dos programas de necessidades. Fonte: Consultoria

Deverá ser assegurado, em conformidade com as instruções emanadas da Secretaria Municipal da Educação de Angra dos Reis, espaço e infraestrutura, preferencialmente no último pavimento do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, para instalação de uma **biblioteca**, voltada aos servidores e visitantes do edifício, devendo ser prevista nos PROJETOS EXECUTIVOS, atendendo-se aos requisitos do PODER CONCEDENTE.

3. SÍNTESE DO DIMENSIONAMENTO

Importante ressaltar que a área obtida no dimensionamento do programa não se refere apenas às áreas na edificação; parte dela é composta por áreas abertas, como praças, o que, portanto, não configura, no sentido técnico, a *área do edifício*.

Entretanto, é de suma importância a devida parametrização do programa de usos (devendo as LICITANTES e a futura CONCESSIONÁRIA assim considerarem), para que as metragens construídas estejam adequadas ao desempenho das atividades propostas.

Por se tratar de um Centro Administrativo, é notória a relevância e protagonismo das áreas destinadas aos **postos de trabalho**;

entretanto, a depender do layout proposto e escolha de mobiliários, tais dimensões poderão sofrer alterações.

CAPÍTULO VI – PREMISSAS NATURAIS

O projeto de um edifício sustentável tem como objetivo ser “ecologicamente correto, socialmente justo, culturalmente diverso e economicamente viável”. Visa também a majoração da qualidade de vida dos usuários, à medida em que promove o convívio harmonioso entre as pessoas em um ambiente agradável, saudável, seguro, confortável e de baixo impacto ambiental.

Deve-se compreender da palavra sustentabilidade uma noção mais global, pois ela abarcará, no âmbito da PPP, não só princípios de preservação do meio ambiente e seus recursos naturais, mas também econômicos, culturais e sociais. Estes devem interagir de forma holística e equilibrada na escolha das ações a serem adotadas para um desenvolvimento sustentável do novo ambiente administrativo municipal, o que vai além das questões de cunho ambiental, incorporando questões de qualidade de vida, resultados econômicos positivos, tecnologias limpas, responsabilidade social, entre outros, conforme disposto neste documento.

As premissas de Sustentabilidade têm como objetivo construir e consolidar o NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL e edificações anexas da forma mais saudável, ambientalmente responsável e eficiente do ponto de vista urbanístico, construtivo, energético e de economicidade. Nesse contexto, amplia-se a necessidade de compreensão das dinâmicas existentes entre a cidade, o empreendimento, os edifícios e os usuários, com o intuito de orientar as estratégias e as diretrizes de sustentabilidade.

Sendo assim, num primeiro momento, mostra-se necessário compreender o contexto ambiental e urbano do município de Angra dos Reis, analisando a situação climática e infraestrutura urbana.

Os elementos estudados em cada um desses itens podem ter influência direta ou indireta na futura edificação, devendo ser otimizados ou controlados pelos projetos de arquitetura e engenharia

sob responsabilidade da futura CONCESSIONÁRIA, os quais determinarão a orientação de implantação das edificações, o dimensionamento das aberturas e a materialidade da estrutura, por exemplo.

O Município de Angra dos Reis localiza-se no litoral sudeste brasileiro, no sul do Estado do Rio de Janeiro, cuja paisagem é fortemente influenciada pela vegetação, geologia e clima. Localiza-se a uma altitude média de seis metros e possui, em seu litoral, **365 ilhas**.

Os solos, de origem marinha, são compostos por intercalações lenticulares de areia e argila mole que chegam a ter até 100 metros de espessura antes de chegar ao embasamento cristalino gnáissico da serra do mar – provocando condições de transmissão de possíveis contaminantes.

Solo do Empreendimento

O solo da área do empreendimento não difere das características gerais do território brasileiro, possuindo camadas de areia e argila, e tendo em sua camada mais compactada cerca de 20 metros de profundidade em **silte arenoso**. Sendo assim, é usual que se utilizem na construção civil fundações em estaca, por ser fácil tirar partido do atrito e da resistência de ponta para absorver a carga, ou a utilização de fundações rasas, a depender da robustez e carga da edificação. Os PROJETOS EXECUTIVOS deverão atentar a este aspecto.

Clima

Em Angra dos Reis, o verão é curto, quente, com alto índice de precipitação e de céu encoberto; o inverno, agradável e de céu quase sem nuvens. Ao longo do ano, em geral, a temperatura varia nos

meses de dezembro a março de 24° a 31°C, e nos meses de maio a outubro, de 18° a 26°C.

A figura abaixo mostra uma caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro. O eixo horizontal indica o dia do ano e o eixo vertical indica a hora do dia. A cor é a temperatura média para aquele horário naquele dia. Temperatura horária média, codificada em faixas coloridas. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas.

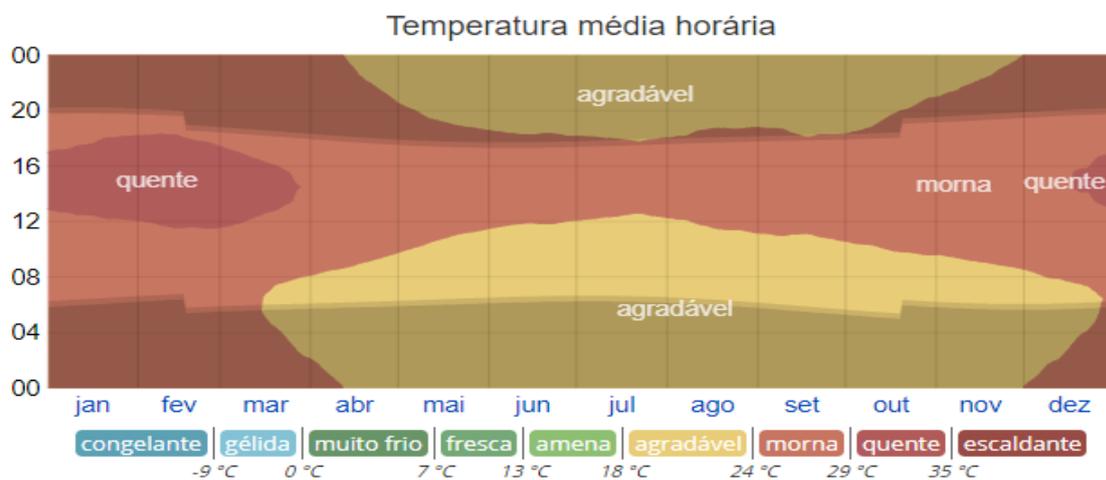


Figura 11 Temperatura ao longo do dia. Fonte: weatherspark

Irradiação solar

A duração do dia em Angra dos Reis varia, ao longo do ano, de 10h a 13h de luz solar. Sendo assim, as aberturas da edificação possuem um potencial de iluminação natural muito grande, durante o período de horas comerciais. Entretanto, é preciso que a implantação do edifício busque as melhores orientações, a fim de que as faces que recebem a irradiação solar possuam o devido tratamento arquitetônico, essencialmente para que não haja perda ou ineficiência energética.

A figura abaixo mostra o número de horas em que o sol é visível (linha preta). De baixo (mais amarelo) para cima (mais cinza), as

faixas coloridas indicam: luz solar total, crepúsculo (civil, náutico e astronômico) e noite total.

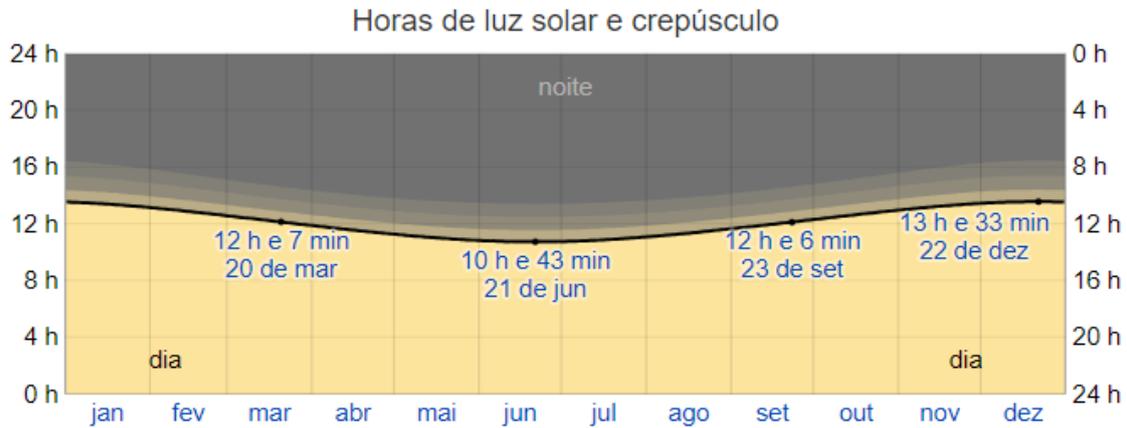


Figura 12: Horas de luz solar. Fonte: weatherspark

Apesar do número de horas com iluminação solar ser relativamente amplo, para efeitos de premissas de construção, é importante também avaliar a incidência de ondas curtas que chegam à superfície, podendo assim abastecer painéis solares. Em períodos mais radiantes, a média de energia de ondas curtas por metro quadrado pode chegar a 5,8kW/h.

- Latitude Angra dos Reis: 23° 00' 25" S
- Ângulo de inclinação que potencializa a irradiação solar média mensal da região (CRESESB): 23°

Cálculo no Plano Inclinado

Estação: Angra dos Reis
Município: Angra dos Reis , RJ - BRASIL
Latitude: 23° S
Longitude: 44,349° O
Distância do ponto de ref. (23,008944° S; 44,317778° O) : 3,3 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m².dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
✓	Plano Horizontal	0° N	5,36	5,64	4,64	4,25	3,48	3,23	3,26	4,02	4,03	4,40	4,55	5,16	4,33	2,41
✓	Ângulo igual a latitude	23° N	4,86	5,38	4,76	4,80	4,27	4,16	4,09	4,71	4,26	4,30	4,21	4,63	4,53	1,30
✓	Maior média anual	21° N	4,92	5,43	4,77	4,77	4,22	4,10	4,03	4,67	4,26	4,32	4,25	4,69	4,54	1,40
✓	Maior mínimo mensal	25° N	4,79	5,33	4,74	4,82	4,32	4,22	4,14	4,75	4,26	4,26	4,16	4,56	4,53	1,20

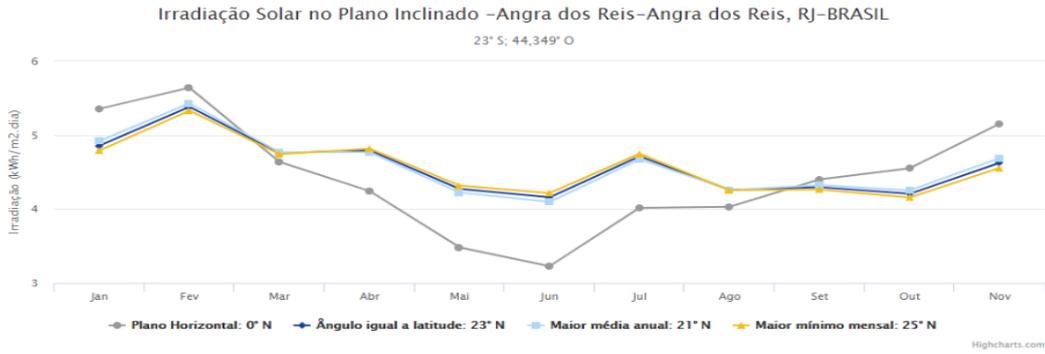


Figura 13 Cálculo Plano Inclinado - Irradiação Solar. Fonte: CRESESB

Ventos

A velocidade horária média do vento em Angra dos Reis passa por variações sazonais pequenas ao longo do ano. A época de mais ventos vai de junho a agosto, mas são relativamente constantes o ano todo. Os ventos são predominantes norte e leste, devendo por tanto a implantação do futuro edifício potencializar a captação dos ventos naturais para a melhor climatização natural do empreendimento.

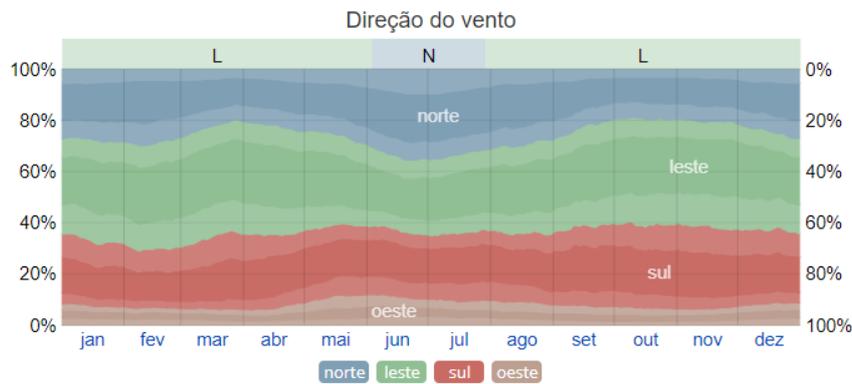


Figura 14 Direção dos Ventos. Fonte: weatherspark

Dados de Vento

Latitude: 23° S
Longitude: 44° O

Atlas do Potencial Eólico Brasileiro		Dados de vento a 50 m de Altura				
Grandeza	Unidade	Dez-Fev	Mar-Mai	Jun-Ago	Set-Nov	Anual
velocidade média do vento	m/s	4,71	4,56	5,83	5,22	5,08
fator c		5,31	5,13	6,57	5,89	5,72
fator k		1,88	1,8	1,95	2	1,9
densidade de potência	W/m2	130	124	238	166	165

Velocidade Média Sazonal de Vento a 50 m de Altura [m/s]

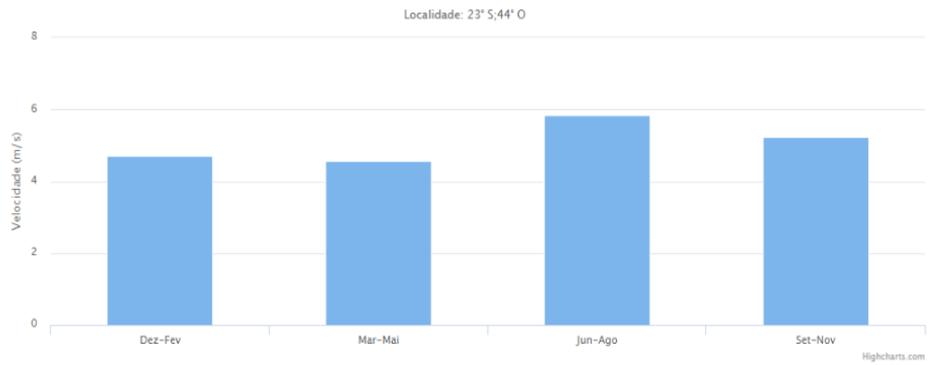


Figura 15 Intensidade dos Ventos. Fonte: CRESESB

CAPÍTULO VII – PREMISSAS ARQUITETÔNICAS E URBANÍSTICAS DO CAS

O projeto do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL caracteriza-se, essencialmente, por cinco blocos, que agregam usos de características similares, e que respondem às necessidades de restrição ou não de público.

Por se tratar de um terreno longilíneo, propõe-se a quebra da volumetria do terreno em blocos, para garantir iluminação natural e ventilação na maior porção de ambientes internos. Varandas e circulações abertas, espaços de convívio e interação são criados, a partir da relação entre os volumes.

Para a implantação dos volumes, deve-se assegurar cumprimento às disposições da Lei de Zoneamento ZECHAR, com a exceção da adoção do 5º pavimento, a fim de fragmentar mais o edifício na paisagem e adicionando alguns recuos para maior harmonização com o entorno.

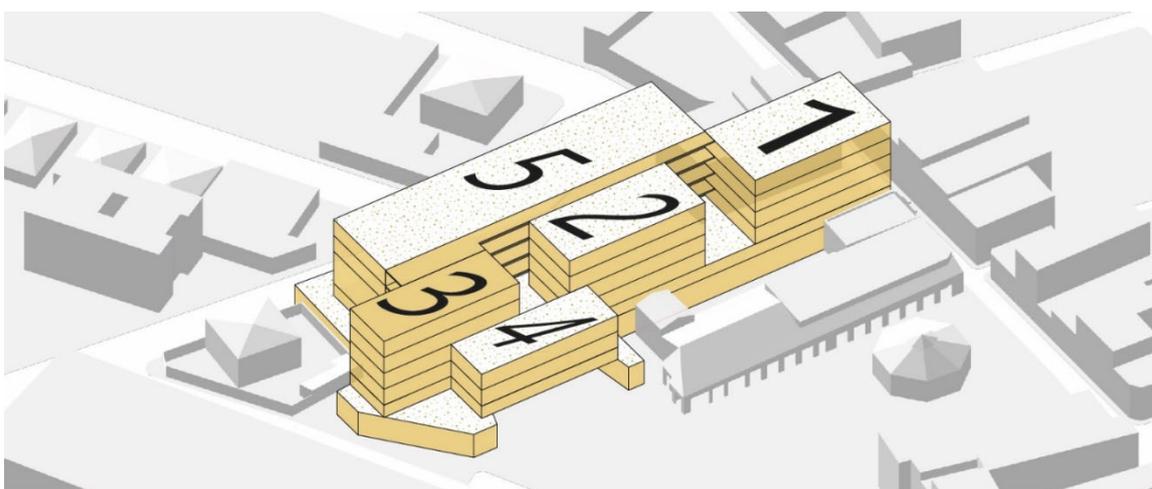


Figura 16 Volumetria da Edificação. Fonte: Consultoria

Sobre o embasamento térreo, desenvolve-se cinco volumes retangulares onde estarão abrigadas as POSIÇÕES DE TRABALHO das diversas UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Tais

espaços foram modulados a partir da estrutura predial para melhor racionalização e funcionalidade do edifício. Todos os volumes são conectados por meio de circulações, em sua maioria abertas ao meio externo, que criam espaços de convívio e interação com a cidade e, especialmente, com as dinâmicas do centro histórico, viabilizando a apropriação social do território público urbano.

Os volumes possuem distintos tamanhos, a fim de responderem às necessidades internas dos ambientes alocados, além de criar volumetria mais interessante, com aberturas e visuais internos e externos ao edifício.

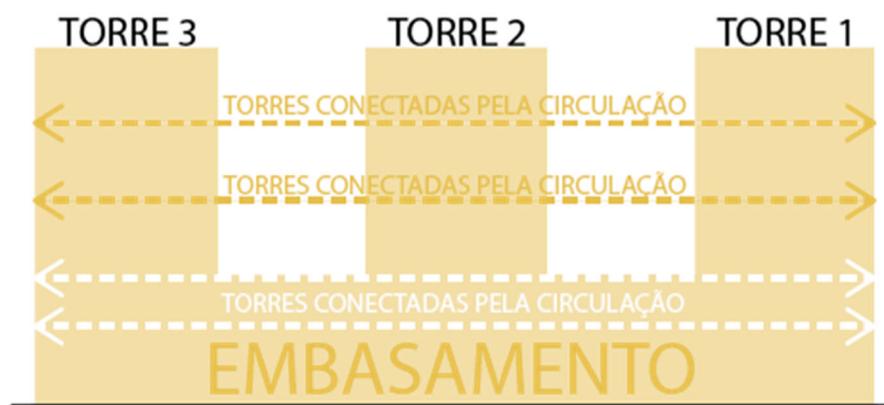


Figura 17 Conexão interna. Fonte: Consultoria

O volume nº 5, na porção mais “larga”, de proporções maiores, abriga a LAJE LIVRE no seu primeiro andar e poderá ser alugada de forma independente das posições de trabalho da administração. O restante do volume nº5 e os demais volumes deverão ser ocupados pelas POSIÇÕES DE TRABALHO.

O distanciamento entre os volumes deverá proporcionar espaços de interação entre os distintos pavimentos, para além de viabilizar a iluminação e ventilação cruzada de todos os ambientes internos, criando pátio e atrios internos e externos. A adoção de um volume único mostrar-se-ia prejudicial para os ambientes internos nos

quesitos naturais e de exigência energética, visto que a dimensão do lote é muito extensa.

A ocupação do lote será quase em sua totalidade, liberando alguns pontos de permeabilidade. Como o volume irá representar uma grande ocupação do lote em dimensão e impacto sobre o dia-a-dia, propõe-se que o acesso ao empreendimento seja feito pela Praça Zumbi dos Palmares, por ser um espaço mais generoso e de fácil acesso por vias e pontos de ônibus e pela Rua Presidente Castelo Branco, criando uma potencial sinergia com o Teatro Municipal.



Figura 18 Conexão entre andares nas áreas avarandadas.

Fonte: Consultoria

Propõe-se que a Alameda Tamandaré deixe de ter a configuração atual, passando a ser totalmente integrada com a Praça

Zumbi dos Palmares. Por haver, atualmente, acessos de veículos por essa rua, propõe-se que o carro possa compartilhar o espaço com o pedestre, de modo controlado, enquanto houver esse tipo de circulação.

Como partido norteador de implantação no nível da rua, projeta-se a criação de um térreo de uso público que conforma um eixo de passagem urbano, conectando atividades e espaços do entorno. Cria-se, assim, um importante conector entre a cidade e o interior do edifício.



Figura 19 Fachada do Edifício com frente para a Praça Zumbi dos Palmares.

Fonte: Consultoria

Neste eixo urbano, propõe-se que os usos de caráter público ocupem um embasamento de **ÁREAS COMERCIAIS** que conformam uma galeria aberta, permitindo que o interior do lote possua uma fachada ativa, ou seja, uma fachada com usos atrativos que estimulem os usuários a permear quase todo o lote (por questões de praticidade técnica, as grandes infraestruturas prediais e programas com grandes

cargas, como arquivos, ocuparão um porção do térreo, possibilitando uma estrutura que suporte menos carga).

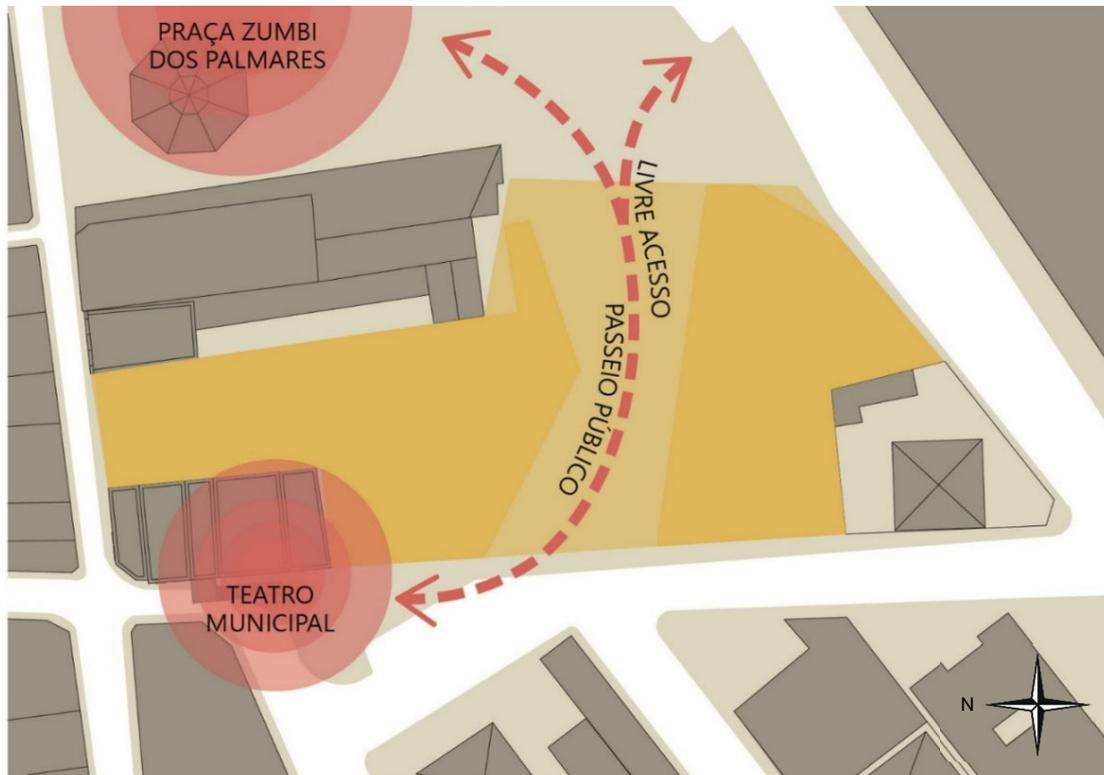


Figura 20 Eixo urbano. Fonte: Consultoria

Por se tratar de um grande empreendimento, de relevante impacto municipal, levou-se em consideração que a permeabilidade e usufruto do espaço não devem estar associadas aos limites dos terrenos. Assim, considera-se que o acesso ao térreo é livre e de usufruto comum, não estando o seu funcionamento vinculado ao dos usos das UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.

Nas cabeceiras do terreno, por possuírem áreas mais estreitas, entende-se que deverão receber atividades mais técnicas ou auxiliares às atividades do eixo urbano e da edificação como um todo, recebendo infraestrutura primordial para o funcionamento do empreendimento, com fácil acesso pelas ruas limite do lote.

O controle de acesso, portanto, se dará de algumas maneiras:

- Usos Públicos: Livre acesso ao longo do passeio público / eixo urbano;
- Usos Restritos à Administração Pública: No centro do empreendimento no eixo urbano;
- Usos técnicos: Próximos às Ruas Arcebispo Santos e do Comércio.

No térreo, busca-se compreensão de sua função social, mas também que potencialize a futura exploração comercial de serviços, restaurantes e comércios, que possam vir a se desenvolver de forma mais ampla, atendendo toda a cidade, e não só os visitantes do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO.

O térreo do empreendimento é compreendido como a *extensão do Município*, e por isso a conexão com a mobilidade urbana se mostra relevante. Nesse contexto, meios alternativos de mobilidade, muitas vezes diretamente relacionados à expansão de inovações tecnológicas, têm se tornado mais comuns e a economia do compartilhamento (*sharing economy*) tem desempenhado papel fundamental para viabilizar alternativas de mobilidade. Serão adotados, portanto, obrigatoriamente, dois pontos de estações de bicicletas e paraciclos, com utilização compartilhada entre os servidores públicos municipais. Deverão ser previstos, nos Projetos Executivos (tal como disposto no PROJETO BÁSICO – ANEXO II), ao menos duas estações com 10 posições de engate de bicicletas cada, com abastecimento do sistema de controle e pontos de parada com painéis solares.

Como forma de orientação e comunicação entre o empreendimento e as áreas públicas do empreendimento, deverão ser adotados totens de comunicação, por onde os munícipes poderão obter informações tanto do aluguel das bicicletas quanto de

informações gerais do funcionamento do CENTRO ADMINISTRATIVO e outras ações na cidade.



Figura 21 Ingresso ao edifício pela Rua Presidente Castelo Branco.

Fonte: Consultoria

O acesso à LAJE LIVRE também deve ser separado, de modo que qualquer uso que venha a ocupar este espaço possa ter sua própria dinâmica de atividades e horários de funcionamento. O acesso deve ser localizado próximo ao edifício do Teatro Municipal, possibilitando que estes equipamentos futuramente possam ser integrados, e até mesmo disponibilizar a infraestrutura de acessibilidade ao prédio existente, que hoje se encontra fora das normas de acessibilidade NBR 9050.

O eixo urbano criado será a extensão da praça pública, e, por seu caráter intrínseco, no nível no pavimento térreo, não existirá um polo central de local de estar e convívio, e sim *uma grande faixa ocupada de espaços destinados aos encontros e atividades de convívio.*

Criando pontos de interesse ao longo de todo o eixo, toda a ocupação tende a se tornar mais viva e dinâmica, podendo abrigar elementos que dialogam com o contexto de Angra dos Reis, como o aquário que integra o PROJETO BÁSICO, para potencializar o caráter turístico da região central da Cidade.

O adequado projeto de paisagismo, assim, deverá ser entendido como um suporte ao empreendimento, devendo ser parte integrante da arquitetura nos PROJETOS EXECUTIVOS, a fim de criar-se um sistema de áreas verdes que contribuem para o estímulo e melhora do usufruto do espaço.

Grande parte das coberturas dos volumes será utilizada de forma ativa, com a criação de espaços de convivência ou lajes jardim, que auxiliarão no controle térmico dos espaços internos, sob o conceito de SMART BUILDING.

Na criação dos espaços de convivência em meio às áreas de vegetação do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, aconselha-se a utilização de materiais permeáveis no piso dos caminhos, como pisos drenantes de concreto. Atenção ao mobiliário desses espaços, para que estejam em harmonia com o ambiente, e que sejam duráveis às intempéries (chuva, vento e sol).

A edificação deverá buscar padrões estruturais que facilitem a criação dos espaços, optando a SPE, sempre que possível, por modulações que propiciem a utilização interna e viabilizem a volumetria da edificação e criação de espaços interessantes de estar e convívio.

1. SETORIZAÇÃO

Em consonância com o dimensionamento do programa, e com parâmetros de melhor uso por pavimento e por bloco, realizou-se estudo de volumetria conforme a lógica de distribuição dos usos, que se pautou na hierarquia de acesso público a restrito.

Os programas de acesso ao público ocupam o térreo, dado o caráter urbano do eixo criado, mas também ocupam o último pavimento, de modo a criar novos atrativos que contemplem a paisagem da orla e costa marítima de Angra dos Reis, criando-se um local com efetivo potencial turístico e econômico.

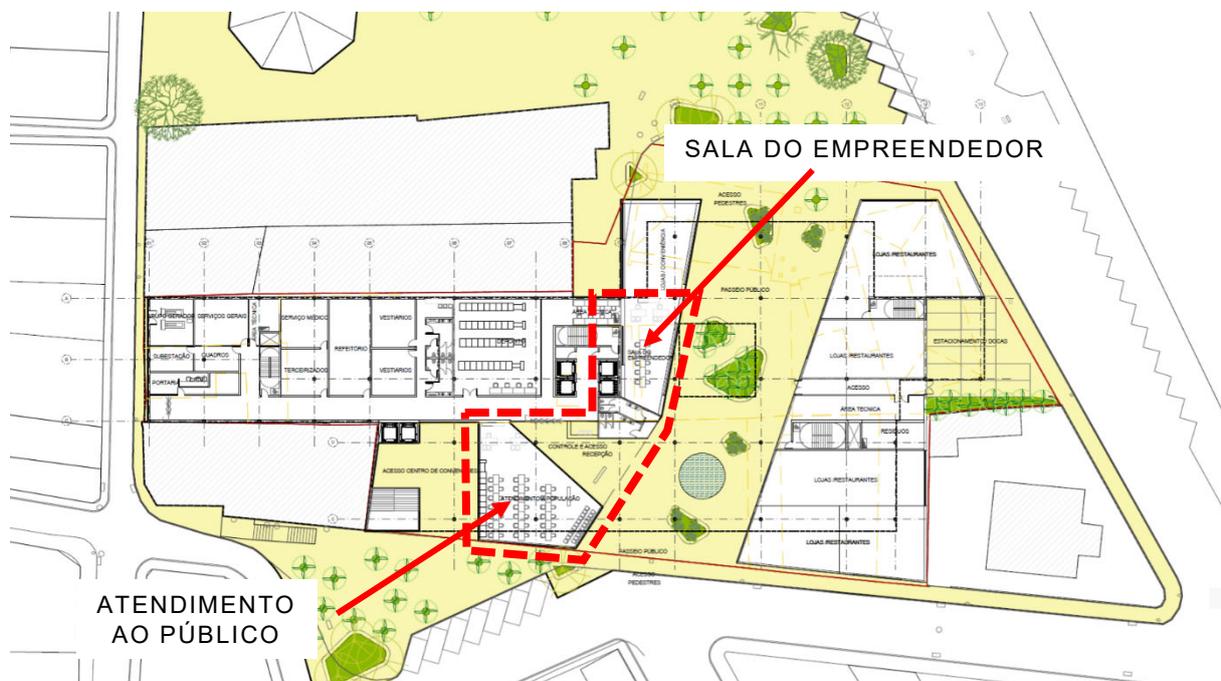
As diversas UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ocupam o centro do edifício, a fim de preservar seu controle de acesso às POSIÇÕES DE TRABALHO e reunião, bem como Gabinete do Prefeito e áreas restritas.



Figura 22 Hierarquia de Usos. Fonte: Consultoria

Apesar de estarem mais concentradas e “isoladas do público”, algumas atividades da ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA foram locadas na porção do térreo, pois possuem relação direta com o público. São elas: o Atendimento à população, que conta com 25 postos de atendimento, área de espera, totens de atendimento e arquivos, e a SALA DO EMPREENDEDOR, um espaço para atendimentos, reuniões e palestras afim de fomentar o empreendedorismo no Município.

13. Figura 23 Área de atendimento ao público. Fonte: Consultoria



Para fins técnico-administrativos, também estará locado no térreo, por questões técnicas de sobrecarga, o principal DEPÓSITO ADMINISTRATIVO, contando com uma área de aproximadamente 150m² e 4 arquivos deslizantes, de 9 metros lineares cada. Além do depósito no térreo, todos os andares deverão contar com área de Depósito de Acervo, também com a solução de arquivo deslizante, de forma a otimizar o espaço e proporcionar armazenamento mais inteligente dos arquivos. Consiste de módulos que se movimentam

sobre trilhos ergonômicos, permitindo o arquivamento de modo compacto, organizado e acessível de documentos e materiais, bem como aumentando a capacidade de armazenamento.

Deve permitir expansão futura e montagem dos módulos com faces simples ou duplas, de acordo com a necessidade de arquivamento do PODER CONCEDENTE, inclusive com dispositivos para pastas suspensas ou pendulares, prateleiras, portas e demais acessórios disponíveis. Deverá dispor de fechamento com chave tipo tetra, conferindo maior proteção aos itens arquivados.

Devido à grande quantidade de arquivos a serem mantidos pela Municipalidade, a solução adotada deve, de acordo com as projeções dos estudos, reduzir o espaço útil em até 70% quando comparada aos arquivos convencionais (estantes fixas, arquivos de aço com 04 gavetas, armários etc.).

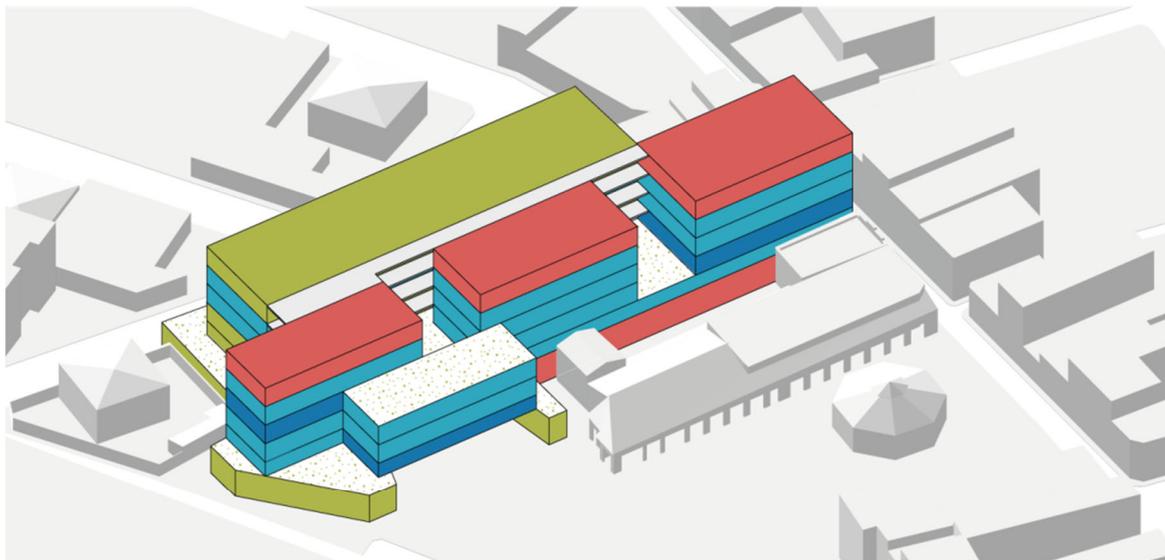


14. Figura 24 Arquivos Deslizantes.

15. Fonte: Arthco

Para a LAJE LIVRE, é desejável que se tenha um fácil acesso, visto que poderá abrigar uso comercial ou de serviços que leve a grande circulação de pessoas. Necessitará de sistemas de circulação e vazão mais ágeis, independentes. Por possuir uma grande extensão e como o térreo tem como prioridade abrigar usos voltados ao atendimento da população por parte da Administração e obrigo de usos técnicos que envolvam movimentação, abrigo ou manutenção de itens pesados não convém ocupar o térreo, sendo, porém, desejável que esteja o mais próximo do nível da rua possível.

Para tirar proveito das visuais no topo do empreendimento pretende-se a criação de um espaço visitável pelo público que potencialize a atratividade do local



LEGENDA:

ÁREA VERDE	PROGRAMAS ESPECÍFICOS
ESTACIONAMENTO	ESPAÇOS AUXILIARES
ÁREA ADMINISTRATIVA	SOCIAL E CONVÍVIO

Figura 25 Distribuição dos Usos na Volumetria. Fonte: Consultoria

2. ÁREA COMERCIAL E ALIMENTAÇÃO

Em consonância com a moderna tendência de edificações de uso misto, são previstas **ÁREAS COMERCIAIS** no térreo, em acordo com a vocação do sítio para abrigar tais atividades, ativando e qualificando a passagem e o uso do espaço público.

De forma análoga, a cobertura também receberá um café e restaurante, aproveitando o gabarito elevado do edifício em relação ao entorno e os visuais para a paisagem de montanhas e mares, tornando-se **um verdadeiro atrativo local**. Um espaço, no primeiro pavimento, será reservado para locação. A LAJE LIVRE poderá ser ocupada por atividades comerciais ou de serviços que tirem proveito

de uma situação mais resguardada. Todos possuem acessos independentes do uso administrativo, e compõem, junto ao edifício principal, a mescla de serviços públicos e privados.

Além dos aspectos urbanísticos, tais áreas representam também importante fonte de RECEITAS ACESSÓRIAS para o empreendimento.



Figura 26 Espaço de ABL na cobertura do edifício. Fonte: Consultoria

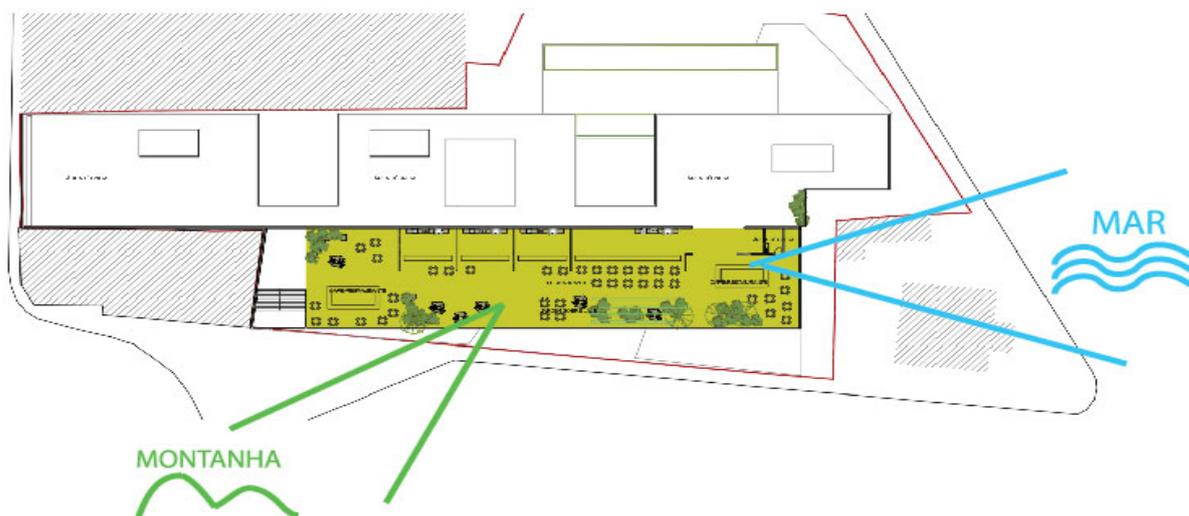
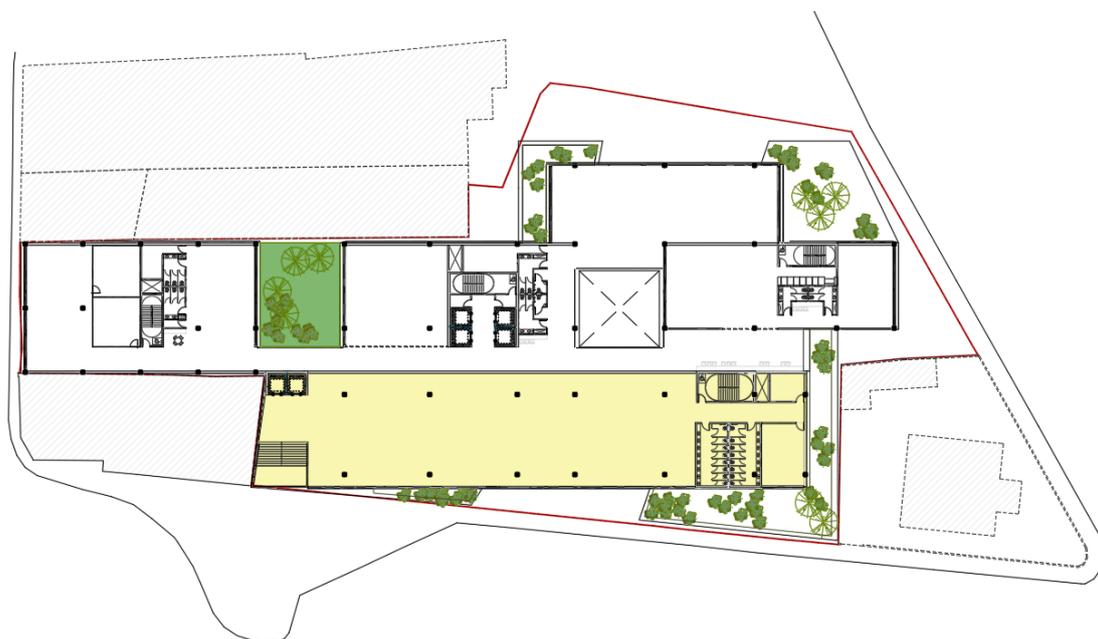


Figura 27 Espaço de ABL na cobertura do edifício. Fonte: Consultoria



Figura 28 Espaço de ABL no Têrreo do Edifício. Fonte: Consultoria



16. *Figura 29 Espaço de ABL no primeiro pavimento (Laje livre). Fonte: Consultoria*

CAPÍTULO VIII – EDIFÍCIO GARAGEM

Apesar do Art. 254 do Código de Obras de Angra dos Reis deixar clara a não obrigatoriedade de disponibilização de locais para estacionamento ou guarda de veículos, o MUNICÍPIO possui, na região central, grande carência por vagas de estacionamento, e o NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL representará um grande impacto na mobilidade local, atraindo para um só lugar um número elevado de veículos, seja pela população fixa ou flutuante.

Desta forma, competirá à CONCESSIONÁRIA implementar e gerir, no âmbito do escopo da CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, um EDIFÍCIO-GARAGEM, conforme o PROJETO BÁSICO que consta do ANEXO II do EDITAL.

O edifício deverá ser implementado pela CONCESSIONÁRIA em área contígua ao NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL (terreno em frente à Praça Zumbi dos Palmares, 30 metros do acesso do empreendimento, também com acesso pela Rua do Comércio), e será destinado, durante a ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO, à alocação dos servidores e colaboradores das UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, devendo, após a conclusão da FASE DE INVESTIMENTOS, ser empregado para o estacionamento de veículos, competindo à CONCESSIONÁRIA **assegurar ao PODER CONCEDENTE pelo menos 80 (oitenta) vagas livres de tarifação**, podendo explorar, a título de RECEITA ACESSÓRIA, as demais vagas ou áreas, contribuindo para a modicidade da CONTRAPRESTAÇÃO MENSAL, em observância à Lei Municipal n.º 3.620/17 (art. 3.º, inc. VI).



Figura 30 Localização Terreno Estacionamento. Fonte: Google

A construção de tal edificação tende a ser mais simples, considerando trata-se de superestrutura de concreto, com lajes pré-fabricadas alveolares e fundação estaqueada, conforme PROJETO BÁSICO.

A estrutura poderá ser utilizada, ao longo de sua vida, para diversos outros usos, como pavimentos comerciais, oficinas, institucionais, educacionais e afins, através de meras adequações relativas a fechamentos e instalações prediais. Portanto, a adoção, nesta PPP, do conceito de EDIFÍCIO-GARAGEM, não exclui a transformação futura deste que passará a ser um patrimônio do MUNICÍPIO, após a CONCESSÃO ADMINISTRATIVA (desde que sempre assegurado o número mínimo de vagas de estacionamento para o PODER CONCEDENTE, conforme acima discriminado).



Figura 31 Volumetria Edifício Garagem vista praça. Fonte: Consultoria

Nesta mesma direção, devido à necessidade de rápida implementação do empreendimento, o EDIFÍCIO-GARAGEM poderá ser construído rapidamente (05 meses), antes das demolições das edificações, que hoje ocupam o lote do edifício institucional, e ser utilizado como **ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO** para abrigar temporariamente estas atividades durante a execução da obra, tendo capacidade para até **420 POSIÇÕES DE TRABALHO**, uma vez que é próximo ao canteiro. Sendo o terreno público e já ocupado por um estacionamento, não há grandes impeditivos para o início da construção.

Se forem observados o uso e a implantação desta nova edificação, nota-se que, devido ao tamanho da quadra, as pessoas tendem a atravessá-la por meio do estacionamento existente.

Dada a entrada existente do estacionamento, que formou uma esquina ativa, instalou-se lá, com o passar do tempo, junto às edificações, comércio e uma pequena praça.

O próprio desenho do lote deixa cantos e quinas que seriam de difícil utilização. Desta forma, a obra pretende, além de construir o novo edifício, garantir a adequada fruição pública através de uma praça-linear que ainda aproveita o comércio existente.



Figura 32 Volumetria Edifício Garagem vista aérea. Fonte: Consultoria

Assim sendo, o prédio recua-se da divisa para abrir uma passagem ao pedestre, sem interferência com o carro. A pequena esquina é prolongada e transforma-se em travessia do lote. Virado para a praça principal, o EDIFÍCIO-GARAGEM possui outro tratamento de fachada, de forma a convidar o transeunte para a travessia do lote. A caixa de escadas da edificação, utilizada pelos motoristas que

deixem seus carros, também pousa sobre a praça linear, ativando dessa forma este corredor.

A entrada de carros deve ser recuada, e a saída pelo outro lado do lote, em área já recuada da avenida. Dessa forma, o projeto visa o máximo aproveitamento da infraestrutura existente.

A construção desta nova edificação possibilitará, conforme as pretensões do PODER CONCEDENTE:

- Redução de custo global (comparativamente ao cenário de retirada do subsolo);
- Redução do risco de dano a edificações vizinhas (devido à escavação total do terreno);
- Melhor gestão das frentes de obra e possibilidade de paralelismo das frentes de trabalho, conforme a ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO;
- Redução do prazo global;
- Requalificação do espaço público;
- Rápida inauguração;
- Edificação temporária para abrigar as funções que terão as edificações demolidas (ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO).



Figura 33 Ocupação edifício garagem. Fonte: Consultoria

A reutilização do edifício durante sua vida útil poderá ser realizada através de reformas pontuais e acréscimos de caixas de

escadas, banheiros, shafts, elevadores e fechamentos, devendo ser previsto somente espaço na estrutura, principalmente para elevadores. Internacionalmente, já se enxerga edifícios-garagem como potenciais estruturas multiuso, com o argumento da sustentabilidade no sentido de reutilização, ao invés de demolição.

CAPÍTULO IX – LEGISLAÇÃO PARA EDIFICAÇÕES

Em projetos de edificações, devem ser tomadas em consideração normas que são aplicadas conjuntamente a todos os recintos, e dependem de como se relacionam entre si e como estão distribuídos na edificação, como, por exemplo, instalações de segurança contra incêndio.

Estão aqui relacionadas as principais Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Regulamentos, desde as diferentes esferas político-administrativas (Federal, Estadual e Municipal), a serem consideradas ao longo de todo o processo de desenvolvimento do projeto, inclusive para concepção dos PROJETOS EXECUTIVOS pela futura CONCESSIONÁRIA:

- Decreto Federal 5.296/04 Acessibilidade
- NBR 9050/ 2020 Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência.
- MTB48 Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros Segurança Contra Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco.
- NBR 15526:2012 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução
- NBR 8995_1: Iluminação de ambientes de trabalho

- NBR13570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público
- NBR7171 Bloco cerâmico para alvenaria
- NBR8042 Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões
- NBR5721 Divisória modular vertical interna
- NBR11673 Divisórias leves internas moduladas - Perfis metálicos
- NBR11681 Divisórias leves internas moduladas
- NBR11683 Divisórias leves internas moduladas
- NBR11684 Divisórias leves internas moduladas
- NBR11685 Divisórias leves internas moduladas
- NBR13964 Móveis para escritório - Divisórias tipo painel
- NBR11801 Argamassa de alta resistência mecânica para pisos
- NBR13530 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas
- NBR13529 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas
- NBR13749 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas -
- NBR14081 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos
- NBR11702 Tintas para edificações não industriais
- NBR7199 Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil
- NBR8037 Porta de madeira de edificação
- NBR8052 Porta de madeira de edificação - Dimensões
- NBR10821 Caixilhos para edificação - Janelas
- NBR10830 Caixilho para edificação - Acústica dos edifícios

- NBR10831 Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial - Janelas
- NBR11706 Vidros na construção civil
- NBR8083 Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização
- NBR9575 Impermeabilização - Seleção e projeto
- NBR9689 Materiais e sistemas de impermeabilização
- NBR9690 Mantas de polímeros para impermeabilização (PVC)
- NBR12190 Seleção da impermeabilização.
- NBR6118 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- NBR7211 Agregado para concreto - Especificação
- NBR9062 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
- NBR11768 Aditivos para concreto de cimento Portland
- NBR14951 Sistemas de pintura em superfícies metálicas - Defeitos e correções
- NBR 10.004:2003 - Resíduos
- NBR 6493:1994 - Emprego de cores Fundamentais para Tubulações Industriais
- NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria
- NBR 7198:1993 - Instalações prediais de água quente
- NBR 8160:1999 - Instalações prediais de esgoto sanitário;
- NBR 7229:1997 - construção e instalação de fossas sépticas
- NBR 13534:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 16401:2008 - Instalações Centrais de ar Condicionado

- NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 5410:2004 Instalações Elétricas de Baixa Pressão
- NBR 13.534:2008 e NBR 5410:2008 e NBR ISO 5419:2008 sistemas de aterramento

Os regulamentos e leis aplicáveis aos serviços de alimentação (especialmente nas ÁREAS COMERCIAIS) possuem como objetivo garantir as condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados, devendo ser integralmente consideradas pela futura CONCESSIONÁRIA:

- Portaria CVS-6/99 de 10 de março de 1999, ANVISA - Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.
- Resolução 275 de 21 de outubro de 2002 -Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos
- ANVISA Resolução 216 de 15 de setembro de 2004 - Estabelecer procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

Aponta-se, ainda, como aplicáveis subsidiariamente ao projeto:

Instrução Normativa Mpog/Slti Nº 4 ,2 de Junho de 2014 - Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos

consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam reformas e requalificações.

A Instrução Normativa Nº01, de 19 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências.

CAPÍTULO X – CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES

1. QUALIDADES ESPACIAIS

Todos os ambientes do edifício devem considerar as normas de acessibilidade, permitindo que o espaço construído seja alcançado, acionado e utilizado por qualquer pessoa. No caso dos portadores de deficiência ou de mobilidade reduzida, que utilizam cadeira de rodas como meio de locomoção, deve-se considerar a área necessária para seu deslocamento e, também, a presença de mobiliário acessível.

Os recintos devem ser flexíveis. A mudança de uso e, necessariamente, do tamanho do recinto, requer a movimentação de paredes para sua readequação. Por isso, devem ser previstas divisórias que possam facilmente ser relocadas, principalmente nas área de trabalho onde serão alocadas as UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, que podem sofrer alteração no tamanho do corpo de trabalho. Baseado em uma estrutura flexível, mobiliários e ambientes também deverão permitir variabilidade.

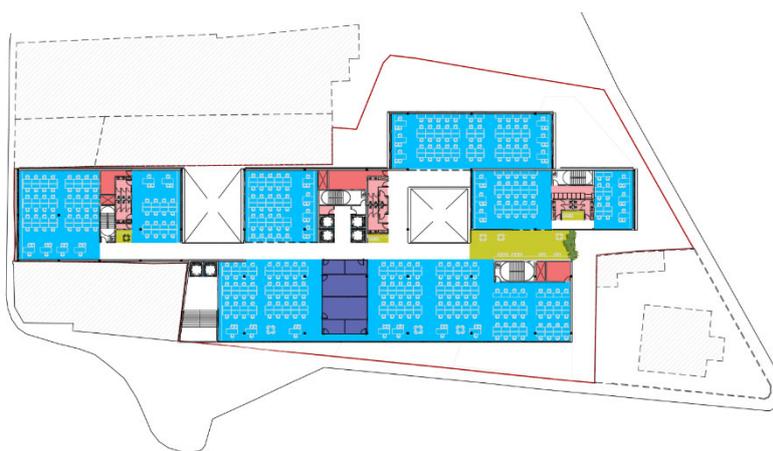


Figura 34 Planta unidades administrativas. Fonte: Consultoria

1.1. AMBIENTE DE TRABALHO FLEXÍVEL

A modularidade do projeto estrutural maximiza a eficiência e potencial de flexibilidade e adaptabilidade das lajes. A proposta de layout pode ser adaptada conforme a necessidade de transformação dos ambientes, sendo viabilizada por meio do **piso elevado**, por onde passará toda a infraestrutura predial e lógica necessária. As divisões podem ser expandidas ou contraídas sem que haja a reestruturação das instalações prediais.

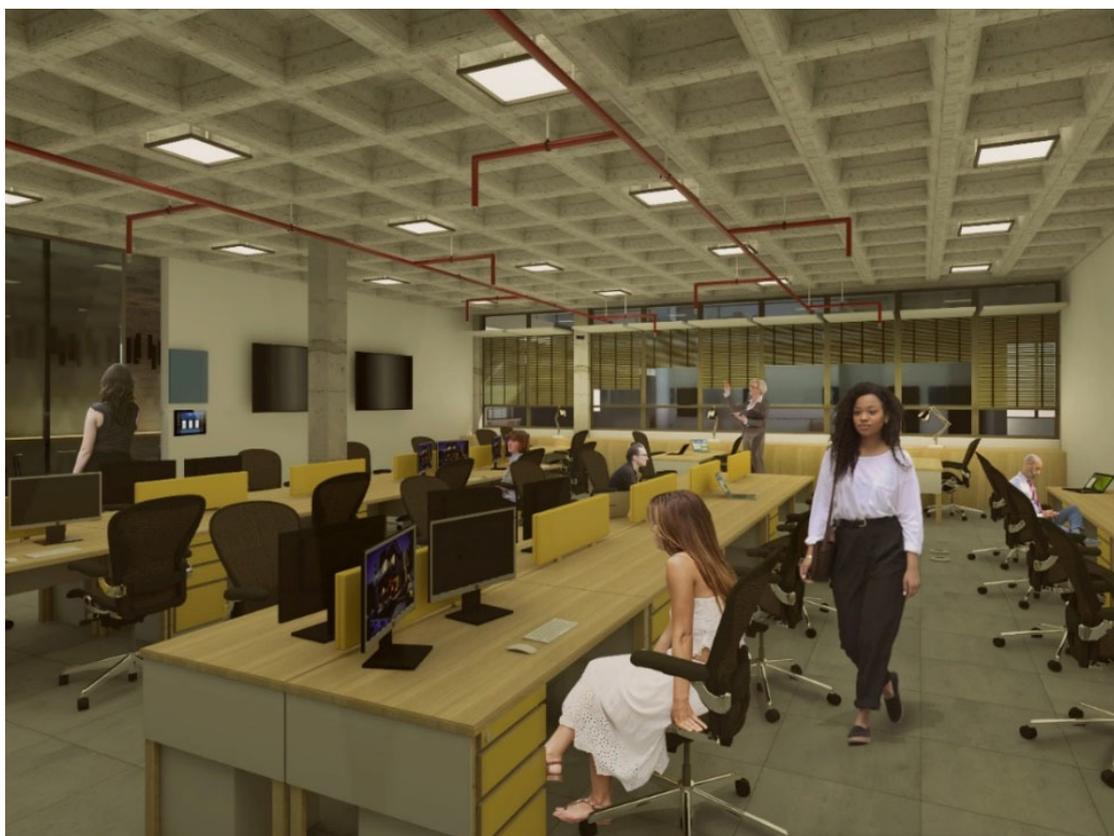


Figura 35 Ambiente padrão de trabalho. Fonte: Consultoria

Recomenda-se a utilização de cores claras nos espaços internos, principalmente nas áreas de trabalho, já que refletem melhor a luz. Além disso, para que não haja ofuscamento de luz, deve-se

utilizar, de preferência, materiais opacos para as superfícies, móveis e equipamentos das salas.

As instalações elétricas e hidráulicas serão aparentes sobre as vedações ou sob lajes, no intuito de não engessar a maleabilidade dos espaços, não havendo a necessidade de rasgar paredes ou pisos para executar uma mudança de uso no pavimento.

Por se tratar de um dos ambientes mais importantes à edificação e ao bom funcionamento da Administração Pública Municipal, as áreas das POSIÇÕES DE TRABALHO deverão ser amplas, bem iluminadas e arejadas, com a utilização de soluções passivas e ativas, adotando o conceito de *open office* (espaços de trabalho integrados), cabendo a colocação de divisórias apenas nas unidades que assim demandarem (ex.: Procuradoria Municipal, em vista das características da atividade desenvolvida, requerendo silêncio e relativo isolamento) e nas salas de reunião.

Para a complementação dos espaços de trabalho deverão ser adotados mobiliários compactos e flexíveis, que delimitem as estações de trabalho, mas que mantenham todos os colaboradores em um mesmo ambiente.

Deverão ser previstas infraestruturas de instalações de lógica com equipamentos sustentáveis e *smart*, que sigam os parâmetros adequados de eficiência energética, com o máximo de automação predial possível, auxiliando as soluções passivas da arquitetura no melhor controle energético e de funcionamento (em observância aos INDICADORES DE DESEMPENHO).

A gestão técnica dos edifícios deverá efetuar a controle e monitorização de toda a infraestrutura, sistemas de segurança e sistemas de operação do edifício, desde o controle de iluminação (ON/OFF, controle de luminosidade), funções de alarme, funcionamento dos elevadores, controle climático, etc. Assim, todos os pavimentos deverão ter uma sala de controle, para além do CDP

geral do edifício, para que todos os dispositivos estejam integrados de modo mais econômico, eficiente e com maior sinergia operacional.

Todos os ambientes do edifício deverão contar com rede Wi-Fi, Rede Lan/MAN, Sistemas de Domótica e CCTV para que todos os dispositivos de inteligência possam ser instalados e tenham seu ótimo desempenho.

1.2. AMBIENTES EQUIPADOS



Figura 36 Gabinete de Gestão Pública de Angra dos Reis. Fonte: Consultoria

Os ambientes deverão ser equipados com aparelhos e instrumentos para atendimento das demandas da edificação, além de equipamentos de tecnologia atual que visem a sustentabilidade do edifício (observar o CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA, ANEXO III).

Os produtos eletrônicos de todos os ambientes deverão ser avaliados de acordo com seu desempenho energético por meio do Selo Procel (Programa de Conservação de Energia Elétrica), que garante que o produto esteja entre os mais eficientes do mercado, ou seja, gaste menos energia elétrica do que produtos semelhantes que não tenham o selo.

Conforme disposto no ANEXO II, o empreendimento deverá abrigar o *Centro Integrado de Ações Governamentais* (Gabinete de Gestão Pública), com, no mínimo, 16 postos de trabalho (operação), bem como Sala de Crise, com mesa de reuniões e *vídeo wall* (observar dimensões do ANEXO II). O Data Center deverá, conforme projeto, ter, no mínimo, 40m², localizado no primeiro pavimento do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL.



Figura 37 Localização GGP e Data Center. Fonte: Consultoria

1.3. LAJE LIVRE

A LAJE LIVRE será concebida como um espaço adicional de ABL. Por estar no primeiro pavimento poderá receber usos comerciais ou de

serviços que se beneficiem de estarem mais resguardados como escritórios e consultórios.

Dessa forma a LAJE LIVRE amplia a possibilidade do edifício garantir maior vivacidade para o entorno, pois abre a possibilidade de usos que funcionem em horários diferenciados ou estendidos em relação aos horários da administração pública levando, pelo menos parcialmente, a uma fachada habitada, aumentando a sensação de segurança.



Figura 38 Planta da LAJE LIVRE. Fonte: Consultoria

Voltado para Rua Presidente Castelo Branco, junto ao teatro existente, o acesso para a LAJE LIVRE poderá aumentar o fluxo na área (principalmente em horários diferenciados como visto anteriormente) e potencialmente servir como acesso secundário ao teatro. Por ser provido de elevadores este acesso pode garantir acessibilidade aos níveis mais altos do teatro além de acesso a infraestruturas de banheiros adequadas aos padrões de acessibilidade universal.



Figura 39 Fachada do Edifício para a Rua Presidente Castelo Branco com acesso para a LAJE LIVRE e Área Comercial na cobertura. Fonte: Consultoria

A LAJE LIVRE e as ÁREAS COMERCIAIS da cobertura contam, ainda, com um foyer de acesso no nível da rua com aproximadamente 150m² que pode ser utilizado, para além do controle e receptivo, como uma pequena área expositiva.

1.4. ÁREAS COMERCIAIS

As ÁREAS COMERCIAIS se localizam no térreo, no primeiro andar e na cobertura do edifício para a Rua Presidente Castelo Branco.

As lojas localizadas nos andares superiores estão posicionadas na lateral do terreno e voltadas também à face norte, sendo essas protegidas pelo brise de chapa perfurada com plantas trepadeiras que se espalham por seu comprimento, garantindo permeabilidade visual por todos os lados da loja.

Elas estão divididas entre 8 espaços, nas quais àquelas encontradas nas laterais são separados por divisórias de drywall, garantindo flexibilidade para caso haja necessidade de diferentes ambientes de acordo com a finalidade de cada uma.

As lojas contam com um espaço técnico, apenas para funcionários, onde é possibilitada a passagem de materiais e produtos, dando acesso direto para o elevador de serviço. Além disso, contam com sistema de ar condicionado, para garantir melhor qualidade térmica para todos os usuários do local.

2. MATERIAIS

A seguir, são apresentados os materiais adotados no PROJETO BÁSICO para a construção adequada de cada ambiente, tendo em vista a melhor qualidade do ambiente, durabilidade, pouca manutenção e custo.

Áreas de trabalho

Piso: Piso elevado com acabamento com placa cimentícia ou carpete em placa ou vinílico

Parede: Emassamento e Pintura PVA / Divisórias: Vidro

Forro: laje aparente com aplicação de espuma acústica ou forro acústico

Circulações

Piso: Piso elevado com acabamento com placa cimentícia ou carpete em placa ou vinílico

Parede: Emassamento e Pintura PVA

Forro: laje aparente

Sanitários, vestiários e áreas técnicas

Piso: Cerâmico

Parede: Emassamento e Pintura Epóxi ou Cerâmica

Áreas Públicas e de Convivência

Piso: Placa cimentícia drenante ou Piso elevado para Área externa

Auditórios

Piso: Concreto ou Carpete em Placa

Parede: Emassamento e Pintura PVA

Forro: Acústico de Madeira

Fachadas

Parede externa: Placa cimentícia ou Chapa Metálica Perfurada ou Guarda corpo tubular metálico

EDIFÍCIO GARAGEM

Piso: Placa cimentícia drenante ou Piso elevado para Área externa

Parede: Pintura / Aparente

3. PARTIDO ESTRUTURAL

A concepção estrutural caminha lado a lado com a arquitetura numa relação direta de interferência e correlação. Dessa forma, foi realizado um lançamento estrutural para todo o edifício, levando em conta as particularidades arquitetônicas e o programa de necessidades. Para tanto, foram pré-dimensionadas, no PROJETO BÁSICO, lajes, pilares e fundações, de modo a verificar a viabilidade técnica e financeira do projeto e antever interferências com os ambientes e instalações.

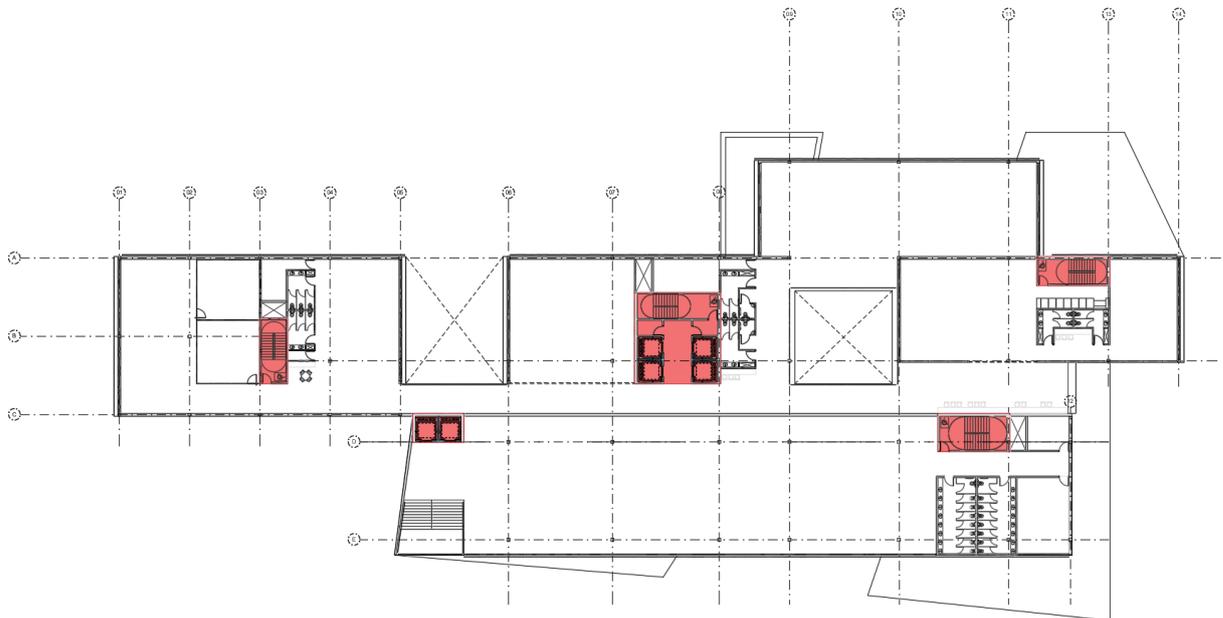
Inicialmente, definiu-se os vãos necessários entre eixos, que deem suporte a flexibilidade exigida no uso da edificação, para depois

serem estimados o tipo de estrutura e suas cargas. Foram adotados vãos que variam de 7,2 a 11,2m entre pilares. Uma estrutura reticulada exigiria vigas altas que prejudicam o pé-direito e interface com instalações; dessa forma, adotou-se lajes planas nervuradas do tipo “laje cogumelo”, que possibilitam menor consumo de concreto e maior agilidade de execução, além de um pé direito generoso e contínuo.

As lajes podem ser, conforme PROJETOS EXECUTIVOS a serem desenvolvidos por conta e risco da CONCESSIONÁRIA, recortadas de acordo com o perímetro da edificação, contemplando os vãos centrais e a inserção no entorno. Para auxiliar na rigidez do conjunto, foram consideradas as prumadas de escadas e elevadores como núcleos rígidos estruturais (em laranja nas figuras a seguir), executados em alvenaria estrutural, acompanhados de grandes shafts de instalações que evitam perfurações verticais na estrutura.

Houve o cuidado da especificação de sistemas construtivos já consolidados na cultura brasileira, e que possam ser facilmente assimilados pelo executor do projeto, de modo a viabilizar a logística do canteiro, assim como a contratação de fornecedores locais.

O desenvolvimento do projeto estrutural em nível executivo deverá obedecer às prescrições da NBR 6118:2014 Projeto de Estruturas de concreto. Especificidades, vigas de transição, necessidade de reforços deverão ser analisadas para que haja apuração em seu dimensionamento. Cargas dinâmicas que requeiram verificações especiais devem ser identificadas e consideradas nas análises.



17. Figura 40 IMAGEM Núcleos rígidos de circulação vertical. Fonte Consultoria

3.1. LAJES

A laje nervurada foi pré-dimensionada de acordo com dimensões de mercado, com cubetas quadradas de cerca de 74cm de lado, e altura estrutural de 35cm para vencer o vão exigido. Foi utilizada sobrecarga de 400kg/m² para as áreas de uso administrativo e 100kg/m² para forros, tubulações e afins.

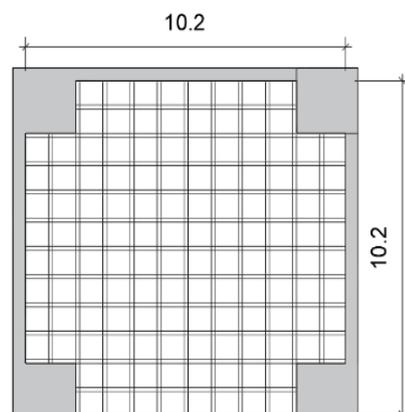


Figura 41 Laje-tipo utilizada no pré-dimensionamento.

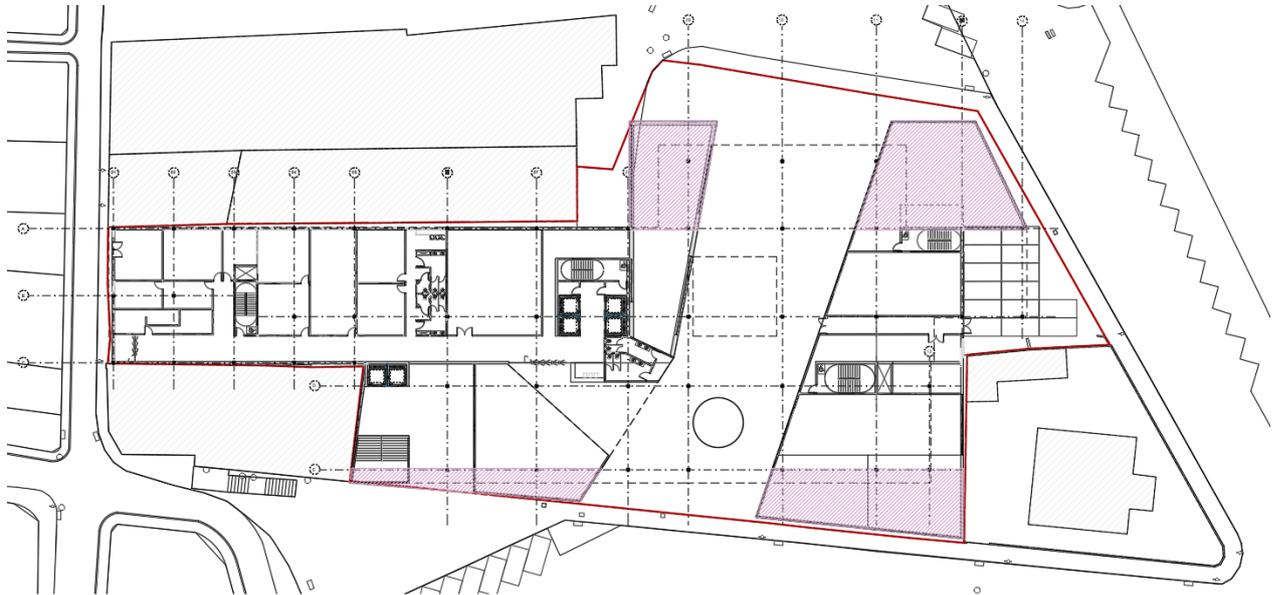
Para evitar fenômenos de punção, são solidarizados os módulos adjacentes aos pilares e deve-se evitar a passagem de tubulação vertical por estes pontos. Deve ser prevista também armadura adicional para evitar o colapso progressivo, no o projeto executivo de estruturas.

Fonte Consultoria



18. Figura 42 Laje nervurada no centro Paula Souza. Spadoni Arquitetos Associados. Fonte Archdaily

A laje nervurada é adotada como sistema construtivo em todos os pavimentos, com exceção das porções do térreo que possuem pé direito menor, destacadas do volume principal, (imagem abaixo, em rosa) de modo a receber o comércio voltado para a praça. Nestes recintos foi especificada laje de concreto maciça armado in loco de 20cm de altura, armada em duas direções, junto a vigas de concreto, ou seja, a estrutura tradicional de laje, viga e pilar. Estas lajes recebem jardim, para tanto foi considerada a carga acidental de 300kg/m².



19. Figura 43 Estudo de lajes maciças no térreo. Fonte: Consultoria

3.2. PILARES

Dado o sistema estrutural, os pilares foram posicionados ao longo do perímetro da edificação e no encontro de eixos. Para determinação de suas dimensões e taxas de armadura foram pré-dimensionados os pilares de acordo com a sua área de influência e carga aplicada, de modo que os mais robustos se localizam no térreo em áreas centrais, e os menores nas periferias do edifício e em pavimentos superiores.

Como o ANEXO II se trata de um PROJETO BÁSICO, que ainda deverá passar por refinamento a cargo da CONCESSIONÁRIA futura, para fins de simplificação foram adotados cinco tipos de pilares com proporções sobre o pilar mais carregado, com 100% de carga P, equivalente a quatro pavimentos e cobertura com peso próprio e cargas acidentais. Os pilares foram dimensionados para ELU (estado limite último) considerando flexo-compressão com baixa excentricidade. Não foram considerados efeitos de segunda ordem para pilares esbeltos, nem ação dos ventos, nem realizado modelo

global unifilar de todo o empreendimento. Tais verificações devem ser realizadas pelos projetos complementares de estrutura.

Cada tipo de pilar com sua respectiva carga denota uma solução de fundação em estacas correspondente. Dessa forma, foi deduzido o encaminhamento de cargas das lajes ao solo.



TERREO - CENTRAL
100%P=5594kN
D=50cm
H = 5,3

taxa = 182kg/m³



TERREO - GRID MENOR 7X7
60%P=3356kN
40x40
H = 5,3

taxa = 123kg/m³



1PAV - CENTRAL
75%P=4202kN
40x40
H = 3,8

taxa = 246kg/m³



2PAV - CENTRAL em diante
50%P=2797kN
30x30
H = 3,8

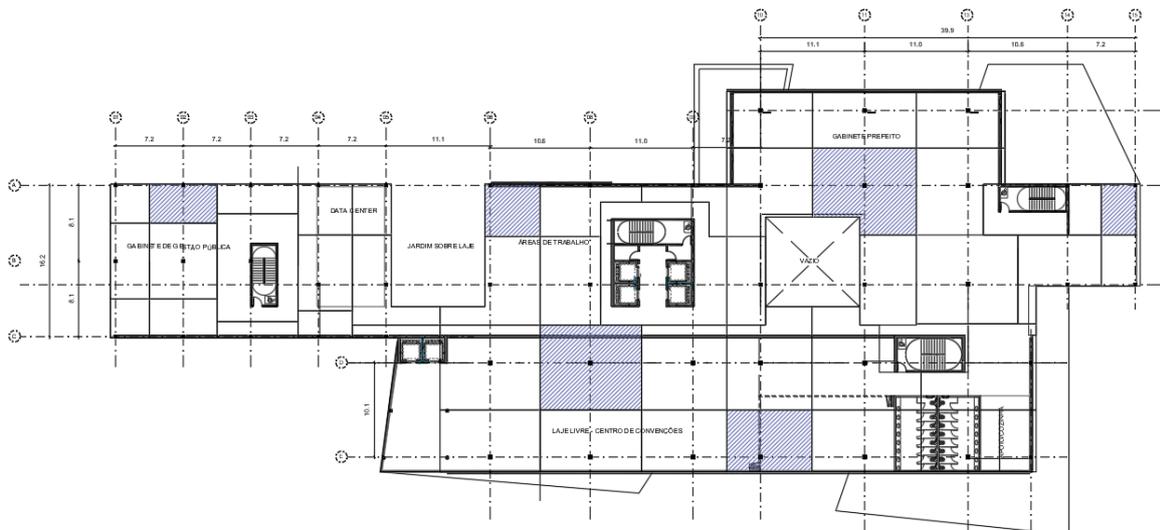
taxa = 350kg/m³



QUINA
30%P=1680kN
30x30
H = 3,8

taxa = 172kg/m³

20. Figura 44 Tipos de pilares e áreas de influência. Fonte: Consultoria



21. Figura 45 Pilares e áreas de influência. Fonte: Consultoria

3.3. FUNDAÇÕES

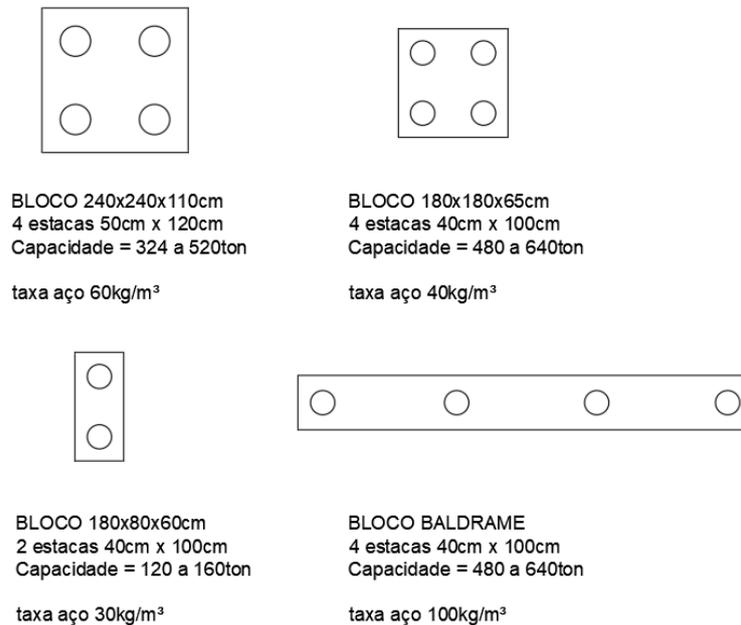


Figura 47 Tipos de Fundação. Fonte: Consultoria

3.4. ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS DE CONCRETO

A concepção estrutural do edifício do EDIFÍCIO GARAGEM foi pensada para garantir grande flexibilidade espacial e rapidez de execução, além de organização de obra, dada as necessidades do local e do programa. Para tanto, foram pré-dimensionadas, no PROJETO BÁSICO, lajes, pilares e vigas, de modo a verificar a viabilidade técnica e financeira do projeto e antever interferências com os ambientes e instalações.

A estrutura é composta por elementos pré-fabricados de concreto, como pilares, vigas e lajes alveolares, juntamente de escadas pré-fabricadas de concreto e de fechamento em alvenaria.

Primeiramente, foram definidos os vãos entre eixos dos pilares, para que fosse possível o transporte das peças de vigas até o local de execução, assim como para garantir peças não tão robustas, sendo adotados vãos de no máximo 10m entre pilares.

Junto a elas foram escolhidas lajes alveolares, na qual cada laje tem 1,25m de largura, sendo necessário apenas pontos de apoio nas extremidades das peças, de forma a posicionar vigas apenas em um sentido nas laterais do edifício. O posicionamento das vigas em tal direção garante maior flexibilidade ao edifício, de maneira que os usos presentes na edificação possam estar independentes da estrutura e sem a necessidade de conter forros. Contudo, para melhor estruturar todo o edifício, foram posicionadas vigas nas diferentes direções no centro do projeto, de forma a melhorar a estabilidade para o objeto como um todo.

As lajes alveolares pré-fabricadas, como visto anteriormente, são vantajosas pois são apoiadas apenas em duas extremidades, sendo necessárias menos vigas para a estruturação do edifício. Além disso, elas têm a largura pré-determinada e alturas variáveis de acordo com o vão que elas vencem. Foram projetadas lajes de 20cm de altura, com 5cm de capa (responsável por uniformizar todas as lajes).

4. INSTALAÇÕES PREDIAIS

As instalações prediais são divididas em instalações elétricas, de ar condicionado, de água fria, águas pluviais e reuso, sanitárias, proteção e combate a incêndio.

O edifício é dividido, no geral, em 4 blocos. A LAJE LIVRE e áreas administrativas a oeste, voltadas para a Rua Castelo Branco, e os 3 blocos que se distribuem no sentido longitudinal do edifício cada qual com sua prumada de escadas. Junto às caixas de escadas e elevadores foram planejados shafts amplos para passagem das prumadas de instalações. Em cada pavimento, o shaft se volta para uma área técnica de onde ramificam as centrais de controle dos sistemas do respectivo pavimento.

Seguindo a mesma lógica do outro edifício, o EDIFÍCIO GARAGEM conta com shafts onde passam as prumadas das instalações. Em todos os andares, o shaft está inserido na área técnica da edificação, sendo de fácil acesso para o manuseio. Estão localizados próximos à escada e ao elevador de serviço, sendo de acesso restrito na área técnica. Essa foi posicionada especialmente em uma parte do terreno onde a entrada é mais dificultada pelo desenho de lote, criado a partir da implantação dos edifícios do entorno.

4.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Para dimensionamento preliminar das instalações hidráulicas foram considerados 1.020 usuários das UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, e um consumo médio de 50L/pessoa/dia, resultando num reservatório de consumo médio de 51m³/dia. Este reservatório foi distribuído de acordo com as prumadas existentes sobre as 3 caixas de escada ao longo do sentido longitudinal do edifício, abastecendo cada qual os banheiros que se situam ao longo destes pontos. Dada a ausência de subsolo, foi considerada alimentação direta, sem reservatório inferior. Caso seja necessário, de acordo com capacidade da rede da concessionária local, deverão ser previstos espaços para os reservatórios no térreo ou subsolo específico para este fim junto às caixas de escada.

Em relação a água de chuva, foi considerada a captação nas coberturas, totalizando, em uma hora de chuva, num período de retorno de 5 anos, o montante de 27m³. Foi realizado lançamento preliminar de prumadas assim como previsão de escavação para tubulações enterradas e pontos de ligação à rede pública, tanto de alimentação como descarga.

Parte desta água será encaminhada para o reservatório de reuso destinado a bacias sanitárias e irrigação dos jardins e fachadas, com volume estimado de 21m³/dia localizado em subsolo, o restante será

extravasado para a rede pública. No caso de ausência de chuvas, o reservatório será complementado com água da rede.

Com relação a reservas de incêndio, foi estimada uma edificação de risco médio, com atividade de serviços profissionais, e altura entre 23 e 30m. Foi adotada a utilização de chuveiros automáticos para diminuir as requisições de compartimentação horizontal. Para esta classe de edificação serão necessários hidrantes e extintores.

De acordo com a tipologia e uso da edificação e metragem de aprox. 14.000m², foi previsto, para hidrantes, reserva técnica correspondente a 35m³ que poderá ser posicionada no subsolo ou fracionada junto aos reservatórios superiores. Para os sprinklers foi estimado reservatório de 61,5m³, considerando áreas de influência de 140m² de fogo, ativados por 60min e 20% de perda no sistema e risco ordinário.

Finalmente para o ar condicionado, estima-se o volume de 51m³, considerando 1TR a cada 20m² e 11.305m² de áreas condicionadas. No entanto, este valor deverá ser estimado em projeto específico de ar condicionado (conforme os PROJETOS EXECUTIVOS a serem desenvolvidos pela CONCESSIONÁRIA e protocolados junto ao PODER CONCEDENTE).

O volume total de reservatório, considerando consumo diário dos usuários, reuso, reserva técnica de incêndio, sprinklers e ar condicionado, totaliza aproximadamente 195m³ distribuídos sobre as caixas de escada e elevadores na cobertura e reservatório inferior específico para reuso e incêndio. Em relação ao esgoto, os banheiros e outros ramais foram posicionados sempre junto às caixas de escada, de modo que poderão correr através de forro no andar inferior até os tubos de queda principais.

Dada a ausência de subsolo, de forma análoga a estacionamentos de edificações térreas, a tubulação seguirá seu curso

com o devido caimento ao longo da parede perimetral do térreo, que compartilha divisa com edificação vizinha, logo sem obstruções e aberturas, para então descer às caixas de inspeção e finalmente se conectar à rede pública através da ligação adequada, de acordo com diretriz a ser expedida oportunamente pelo SAAE e especificação de projeto da disciplina.

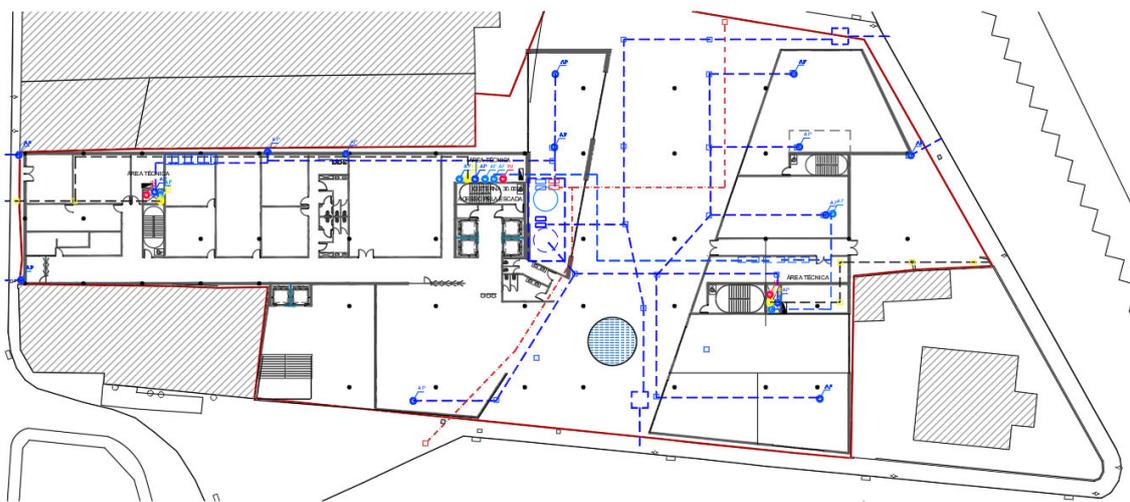


Figura 48 Instalações no térreo e prumadas junto às escadas. Fonte: Consultoria

4.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para as instalações elétricas, também tomou-se partido dos shafts junto às caixas de escada centralizando os quadro gerais de cada bloco em cada pavimento e as áreas técnicas.

Tomando partido das lajes planas, foram propostas eletrocalhas centrais, partindo das áreas técnicas e ramificando os circuitos ao longo dos ambientes, descendo pelas paredes e passando sob o piso elevado ou ao longo da laje até chegar aos pontos de alimentação dos equipamentos. Foi realizado um lançamento preliminar de pontos de iluminação e força para fins de metrificação e quantificação.



Figura 49 Pontos de luz em pavimento-tipo. Fonte: Consultoria

Para determinação da entrada de energia e consumo da edificação, foram estimadas de forma preliminar cargas de iluminação, força, bombas, escadas, equipamentos de incêndio, ar condicionado e elevadores.

A somatória destas demandas e suas respectivas frequências de utilização ao longo do dia somam uma carga de utilização de 1230kVA, para os quais foram previstos geradores e uma pequena central de energia no térreo para conexão à rede pública. Tais taxas de consumo, detalhamento de ligações e equipamentos deverão ser avaliados e especificados por projeto complementar de elétrica em nível executivo, de acordo com diretrizes da concessionária local.

**CAPÍTULO XI – PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO
(VIDE ANEXO II)**

1. ÁREAS NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL

Pavimento	Área (m ²)
Térreo	3.404,63
1º	2.909,21
2º	2.778,30
3º	2.778,30
4º	2.778,30
5º - cobertura	1.467,45
Total	16.116,19

Figura 50 tabela de áreas

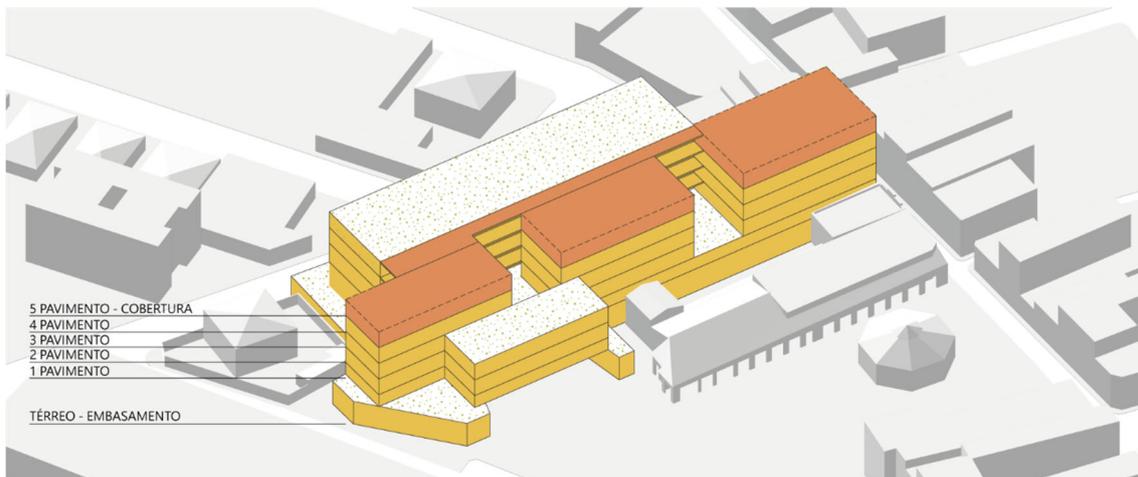


Figura 51 edificação consolidada

Área Administrativa

Escola de Governo: 219,57m²
Posições de Trabalho: 4.436,15m²
Gabinete de Gestão Pública: 183,16m²
Sala do Empreendedor: 82,75m²
Data Center: 42,44m²
Posições de Atendimento ao Público: 25 pontos
Depósitos administrativos: 211,61m²
Área técnica: 1.733,93m²
Sanitários e vestiários: 431,77m²
Convívio e copa: 698,16m²
Terceirizados e Serviços médicos: 76,31m²

LAJE LIVRE

Área disponível para locação: 685,63 m²
Área técnica: 21,18m²
Sanitários: 61,22m²
Apoio/cozinha: 41,16m²

Área Comercial

Área Bruta Locável Térreo: 769,90m²
03 quiosques de 20m² cada
04 copas de 90m² cada com área para locação de equipamentos de venda de produtos
Área Bruta Locável Cobertura: 744,67m²

Área Verde

Jardins e Jardineiras: 1.000,16m²

ÁREAS ÚTEIS DO CAS POR PROGRAMA

	TOTAL	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	3º PAV.	4º PAV.	COB
	área em m²						
<i>Posições de Trabalho</i>	4.436,15		474,72	1.511,64	1.731,21	718,58	
<i>Atendimento ao Público</i>	178,17	178,17					
<i>Laje Livre</i>	857,24	171,61	685,63				
<i>Áreas Comerciais</i>	1.514,57	769,90				744,67	
<i>Sala do Empreendedor</i>	82,75	82,75					
<i>Sala de Reunião</i>	210,36			105,18	105,18		
<i>Circulação e Hall</i>	1.814,80	282,17	366,60	314,68	314,68	282,34	254,33
<i>Circulação Vertical</i>	1.072,62	193,00	193,00	193,00	193,00	193,00	107,62
<i>Controle e Acesso</i>	94,05	94,05					
<i>Gabinete de Gestão Pública</i>	183,16		183,16				
<i>Gabinete do Prefeito</i>	275,50		275,50				
<i>Escola de Governo</i>	219,57			219,57			
<i>Depósito Administrativos ou Acervo</i>	69,24		17,31	17,31	17,31	17,31	
<i>Área Técnica</i>	1.572,52	125,76	79,37	79,37	79,37	71,92	1.107,50
<i>Convívio / Copa</i>	629,58		111,19	111,19	111,19	296,01	
<i>Data Center</i>	42,44		42,44				
<i>Depósito Administrativo</i>	142,36	142,36					
<i>Grupo Gerador</i>	34,15	34,15					
<i>Portaria</i>	33,15	33,15					
<i>Refeitório</i>	68,60	68,60					
<i>Sanitários</i>	422,62	66,53	134,93	73,72	73,72	73,72	
<i>Serviços Gerais</i>	42,14	42,14					
<i>Serviço Médico</i>	38,94	38,94					
<i>Central de Resíduos</i>	34,84	34,84					
<i>Subestação e Quadros</i>	38,33	38,33					
<i>Terceirizados</i>	37,37	37,37					
<i>Vestiários</i>	70,37	70,37					
TOTAL	15.237,92	2.681,14	3.199,54	2.629,86	2.629,86	2.622,87	1.474,65

Figura 52 Tabela da Área útil Total do Empreendimento

Deverá ser assegurado, em conformidade com as instruções emanadas da Secretaria Municipal da Educação de Angra dos Reis, espaço e infraestrutura, preferencialmente no último pavimento do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, para instalação de uma **biblioteca**, voltada aos servidores e visitantes do edifício, devendo ser prevista nos PROJETOS EXECUTIVOS, atendendo-se aos requisitos do PODER CONCEDENTE.

2. ÁREAS DO EDIFÍCIO GARAGEM

Estacionamento

Nº de vagas estimadas: 215 a 217

TOTAL

	área em m ²					
Circulação	3178,75	635,75	635,75	635,75	635,75	635,75
Circulação Vertical	604,7	120,94	120,94	120,94	120,94	120,94
Jardins	141,94	141,94				
Vagas	2312,4	462,48	462,48	462,48	462,48	462,48
TOTAL	6237,79	1361,11	1219,17	1219,17	1219,17	1219,17

Figura 53 tabela de áreas

TOTAL

	área em m ²					
Circulação	868,6	173,72	173,72	173,72	173,72	173,72
Circulação Vertical	604,7	120,94	120,94	120,94	120,94	120,94
Copa / Apoio	266,9	53,38	53,38	53,38	53,38	53,38
Jardins	141,94	141,94				
Posições de Trabalho	3945,55	789,11	789,11	789,11	789,11	789,11
Sanitários	148,4	29,68	29,68	29,68	29,68	29,68
TOTAL	5976,09	1308,77	1166,83	1166,83	1166,83	1166,83

Figura 54 tabela de áreas

CAPÍTULO XII – PREMISSAS DE CONFORTO E EFICIÊNCIA AMBIENTAL - SUSTENTABILIDADE

Na busca pelo conforto ambiental e pela eficiência energética e de recursos no edifício, serão apresentadas estratégias construtivas passivas que deverão ser incorporadas no projeto e na execução da obra, garantindo que o empreendimento se torne Sustentável, inclusive atendendo os requerimentos do selo LEED ("*Leadership in Energy and Environmental Design*" - "LEED NC", nível prata, no mínimo), que deverá ser obtido pela CONCESSIONÁRIA em até 24 (vinte e quatro) meses após a conclusão da FASE DE INVESTIMENTOS.

A arquitetura projeta os ambientes para a ocupação humana. As pessoas, realizando determinadas atividades, exigem requisitos mínimos para se sentirem dentro da zona de conforto. Um dos principais requisitos é a temperatura do recinto, que pode ser calculada através do método determinado por Frota e Schiffer no "Manual de conforto térmico". Esta temperatura é fortemente influenciada pelos aspectos físicos da edificação, desde sua implantação, até tipo e tamanho de aberturas, volume dos ambientes, assim como materiais de revestimentos e composição das paredes e divisórias. O saudável processo de projeto busca verificar o atendimento dos ambientes a estas condicionantes, proporcionando edifícios com usos eficientes e confortáveis.

"O conhecimento das exigências humanas de conforto térmico e do clima, associado ao das características térmicas dos materiais e das premissas genéricas para o partido arquitetônico adequado a climas particulares, proporciona condições de projetar edifícios e espaços urbanos cuja resposta térmica atenda às exigências de conforto térmico.

Como no processo criativo está sempre implícita uma nova proposta, um método para a previsão do desempenho térmico, em nível quantitativo, é um instrumento

indispensável para verificação e possíveis ajustes ainda na etapa de projeto.”
(FROTA, 2001 p.16)

As estratégias passivas têm como objetivo controlar os agentes naturais (avaliados acima nas "Premissas Naturais") que envolvem o edifício, a fim de que sejam potencializados e utilizados corretamente, de acordo com os usos destinados à edificação. Assim, o desenho do edifício é direcionado a criar ambientes de qualidade por meio da **ventilação natural, da iluminação natural e do controle da insolação e dos ruídos externos e internos**; objetivos estes desejáveis em ambientes de trabalho, e que deverão ser mitigados nos ambientes de convívio.

Adotando as estratégias passivas no projeto do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, o uso de sistemas artificiais, como o ar condicionado, se torna complementar, proporcionando economia financeira, nas contas de consumo e de manutenção, e de insumos, água e energia (vide os INDICADORES SMART DE DESEMPENHO, no SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO).

Avaliações térmicas da edificação possuem estreita relação com a eficiência energética, principalmente no uso de sistemas de climatização. Janelas bem projetadas, proteções solares, materiais de lajes de cobertura e a própria implantação e dimensionamento dos ambientes têm o poder de reduzir o uso de sistemas de ar condicionado ou até mesmo eliminá-los.

1. INSOLAÇÃO

A radiação solar é importante para o ganho de calor no interior dos edifícios, além de influenciar a iluminação natural. Em algumas situações a insolação é desejável, principalmente nos períodos de inverno para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por frio. Destaca-se que no Município de Angra dos Reis as temperaturas

ao longo do ano não apresentam grandes oscilações. Nos meses de inverno, as temperaturas são amenas, com média de 24°C, e nos meses de verão, as temperaturas batem cerca de 30°C.

Frente a estas questões, entende-se a necessidade de controlar o aquecimento solar do edifício. Durante a fase de projeto arquitetônico, deve-se entender a trajetória do sol e a radiação solar de Angra para que a interferência do sol no interior da edificação seja ora controlada e ora potencializada através das seguintes variáveis: correta orientação das edificações e conseqüentemente das aberturas, uso de elementos de proteção solar e escolha adequada dos materiais construtivos da envoltória do edifício.

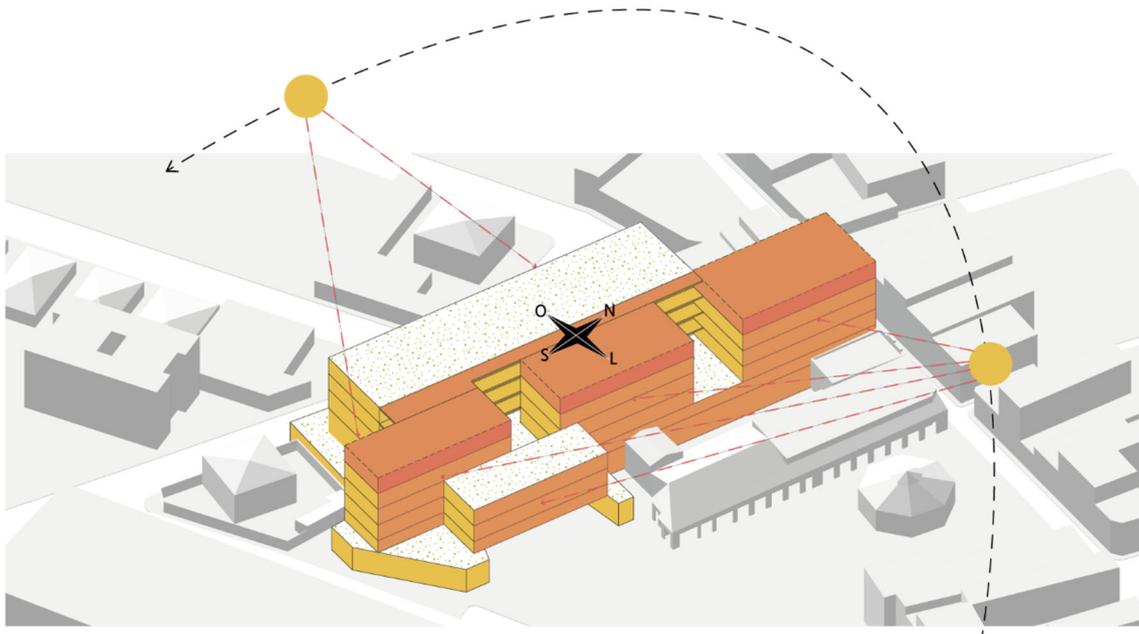


Figura 55 Fachadas de maior insolação. Fonte: Consultoria

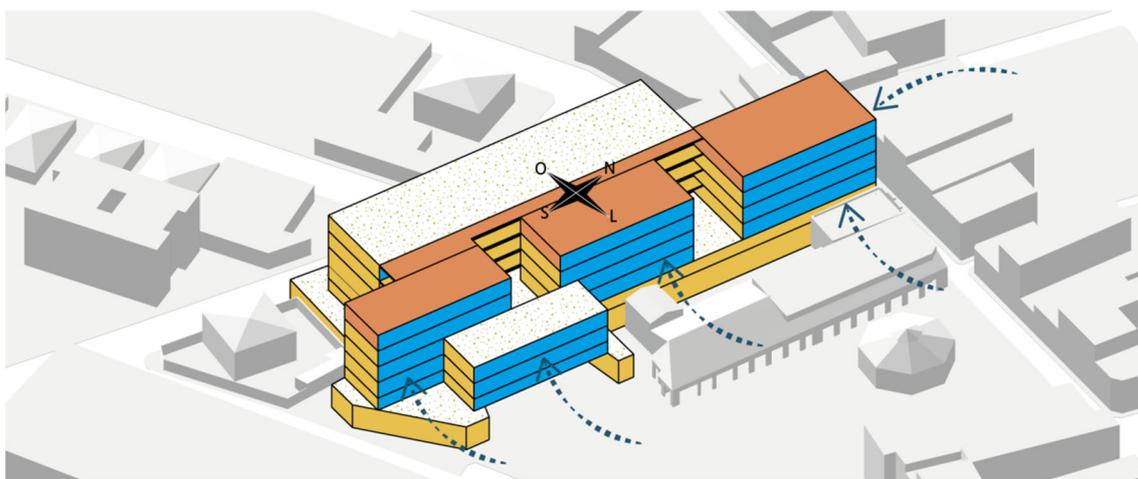
2. VENTILAÇÃO NATURAL

A ventilação natural está relacionada com o comportamento do ar. Sua utilização é importante nos edifícios pois tem a função de:

- Manter a qualidade do ar nos ambientes internos, que deve ser constantemente renovado pois é contaminado pelas atividades humanas;
- Remover a carga térmica adquirida pela edificação em decorrência dos ganhos de calor externos e internos;
- Promover o resfriamento fisiológico dos usuários e das superfícies;
- Diminuir a umidade relativa do ar.

Para proporcionar a melhor ventilação natural no interior dos edifícios, **buscou-se, no PROJETO BÁSICO, posicionar as aberturas principais nas fachadas norte e leste, donde provêm as correntes de vento mais fortes.**

Considerando a orientação predominante da volumetria da edificação, é possível utilizar em algumas fachadas elementos construtivos de proteção integrados ao edifício, que consistirão numa camada externa, formando em espaço entre ela e a fachada interior, podendo ser considerados desde peles metálicas, brises e outros materiais.




VENTO MAJORITÁRIO
NORTE E LESTE

Figura 56 Fachadas com Ventilação dupla. Fonte: Consultoria

A implantação deste tipo de solução funciona como isolamento térmico e acústico, potencializando a eficiência energética das edificações. O fluxo de ar ao longo da cavidade, criada entre as peles, confere uma natureza dinâmica contínua à fachada. Ele altera a temperatura da fachada interior, à medida que transforma a transferência de calor para o ambiente, reduzindo as altas temperaturas no interior dos edifícios, no verão, e reduzindo as perdas de calor durante o inverno.

3. DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO

Ainda assim, dentro das estratégias passivas previstas para a arquitetura, existe um limite para sua aplicação, definido pelo meio ambiente no qual está inserido o edifício, desde sua localização geográfica, até o meio urbano, assim como seus requisitos de ocupação e recursos financeiros disponíveis.

Através de planilha automatizada desenvolvida pelo departamento de tecnologia da FAUUSP AUT, em 2011, realizou-se o diagnóstico bioclimático, de modo a estabelecer diretrizes para a edificação, suas aberturas e sua envoltória.

De acordo com a carta bioclimática, nota-se que na maior parte do ano, naturalmente, o ser humano nesta localidade estaria fora da zona de conforto, sendo necessário o recurso a condicionamento artificial dos ambientes em **53% do ano**.

No entanto, em 44,1% do ano, situa-se na zona de ventilação, ou seja, é possível atingir a zona de conforto através da ventilação natural.

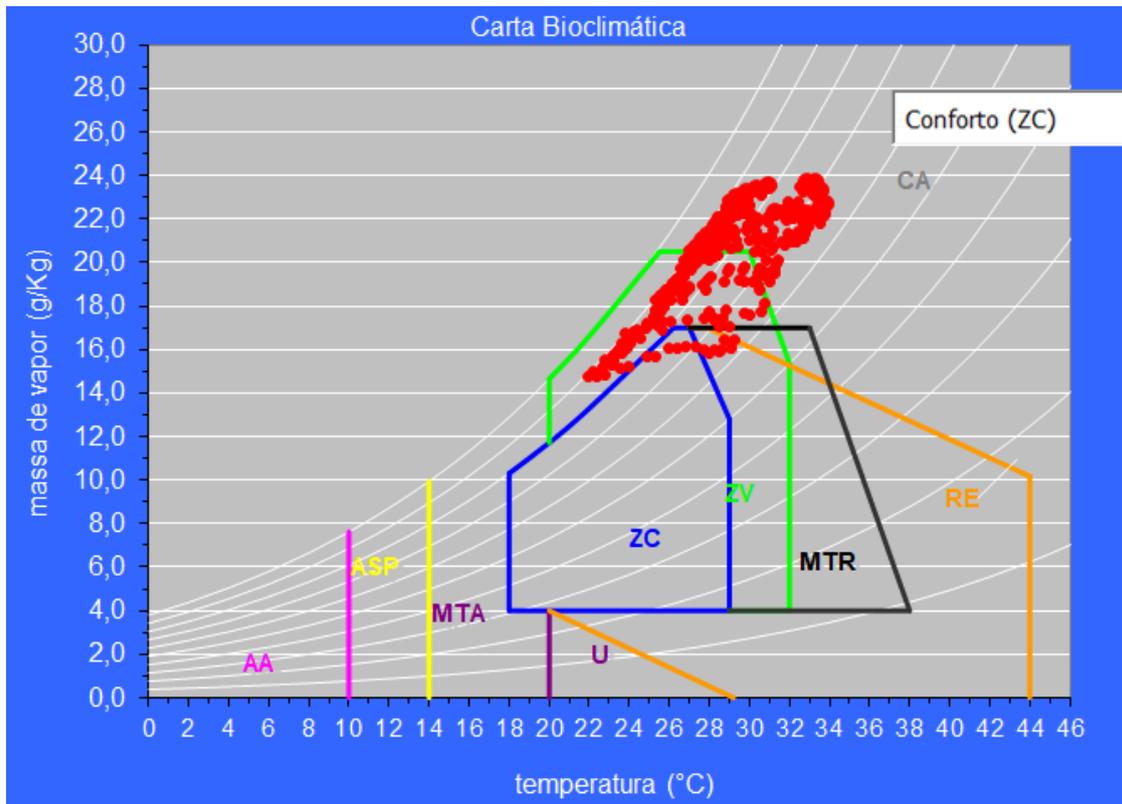


Figura 57 Carta Bioclimática. Fonte: Consultoria

Dessa forma, pode-se concluir, através do gráfico, e até mesmo por experiência intuitiva do clima da Cidade, que será necessário o uso de ar condicionado, mas não se deve abrir mão da ventilação natural, que pode gerar economia de energia substancial na vida útil do empreendimento, além da economia energética que será controlada e monitorada através dos INDICADORES DE DESEMPENHO.

Uma vez que o ar condicionado será necessário, especifica-se, em nível de PROJETO BÁSICO, que possui caráter diretivo, o sistema de **insuflação pelo piso**.

Os pavimentos destinados a escritórios já serão dotados de piso elevado para passagem de instalações, pela sua facilidade de manutenção e adequação a diversos layouts. O ar condicionado insuflado pelo piso, ainda que possua custo de aquisição superior, tem maior eficiência, uma vez que o fluxo ocorre por deslocamento, com gradiente de temperatura, sendo necessário condicionamento da zona

de respiração e não do ambiente todo. Este sistema também apresenta condição mais salubre do ar, pois não incentiva a dispersão de poluentes, que se concentram fora da zona de respiração.

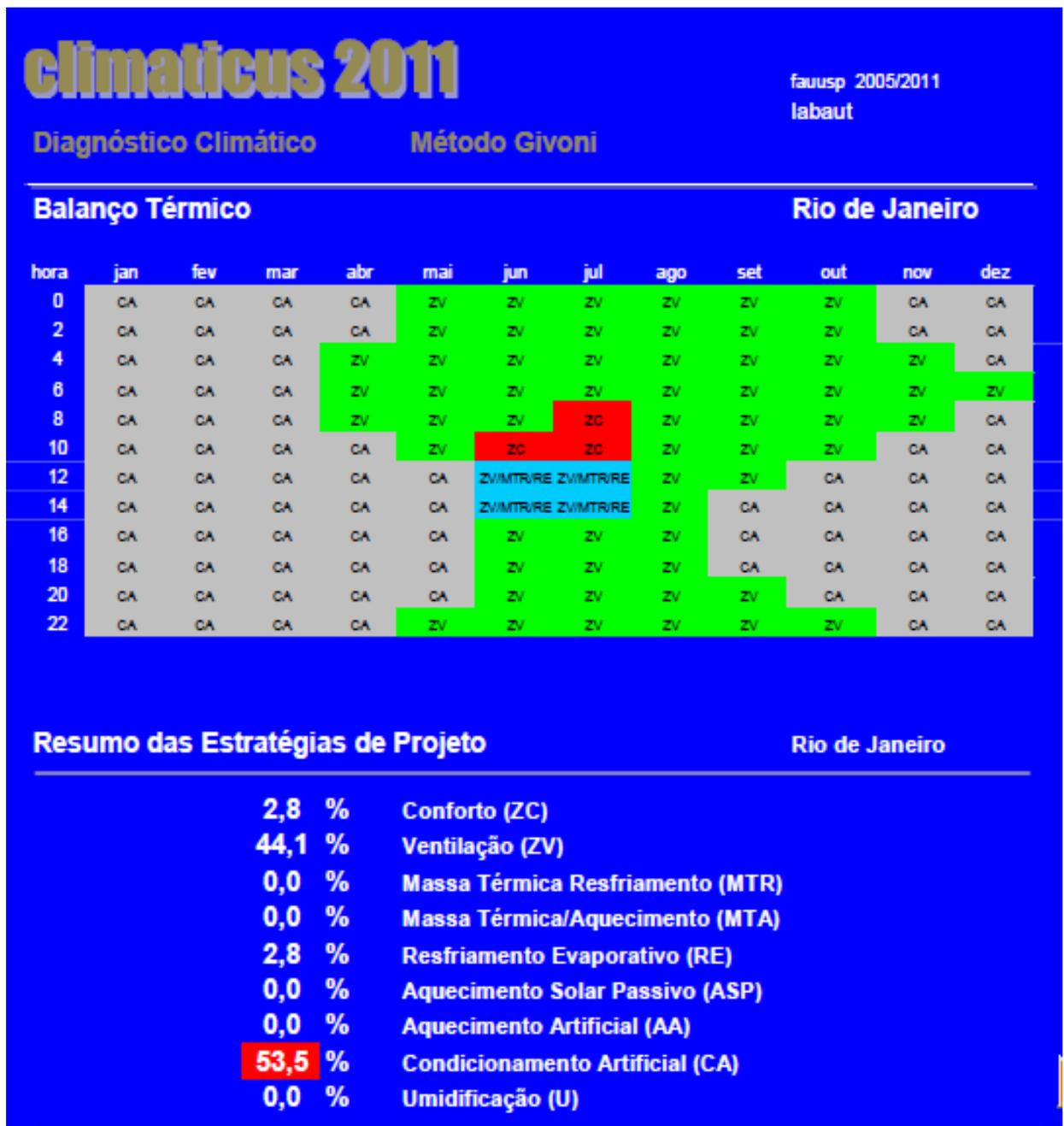


Figura 58 Diagnóstico climático para o estado do Rio de Janeiro. Fonte: Consultoria

4. ABERTURAS

As aberturas são todas as áreas da envoltória do edifício, com fechamento translúcido, ou transparente (que permite a entrada da luz), incluindo janelas, painéis plásticos, claraboias, portas de vidro (com mais da metade da área de vidro) e paredes de blocos de vidro. Excluem-se vãos sem fechamentos, elementos vazados como cobogós, elementos e caixilhos.

Através das aberturas é possível ventilar, iluminar, e estabelecer trocas térmicas entre os meios externo e interno, além do contato visual proporcionado aos usuários. A correta orientação, forma, dimensão e posição das aberturas influenciam diretamente o conforto lumínico, térmico e visual dos edifícios:

- Forma: afeta a uniformidade da luz de um determinado ambiente.
- Posição e dimensão: origina a angulação da radiação e, quanto maior for a abertura, maior será a incidência do sol; variáveis que serão analisadas no item Iluminação natural.
- Contexto urbano: empenas, vizinhos, entorno em geral deverá ser considerado para que o posicionamento das aberturas seja o mais adequado.
- Proteção: as aberturas poderão contar com sistemas internos de proteção à irradiação e luminosidade externa, sendo utilizados sistemas de persianas automatizadas com sensores de luminosidade e temperatura que controlam absorção da irradiação e calor.

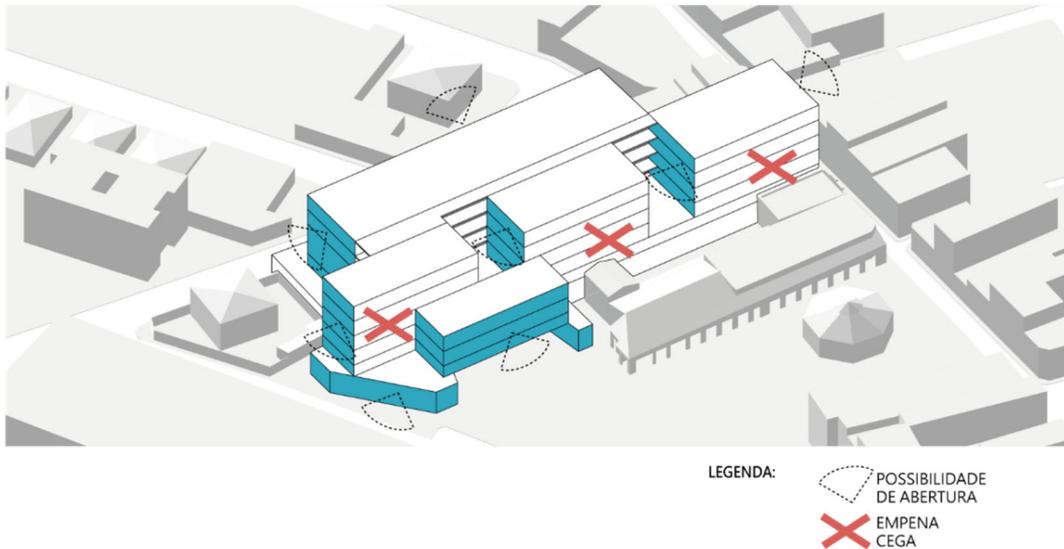
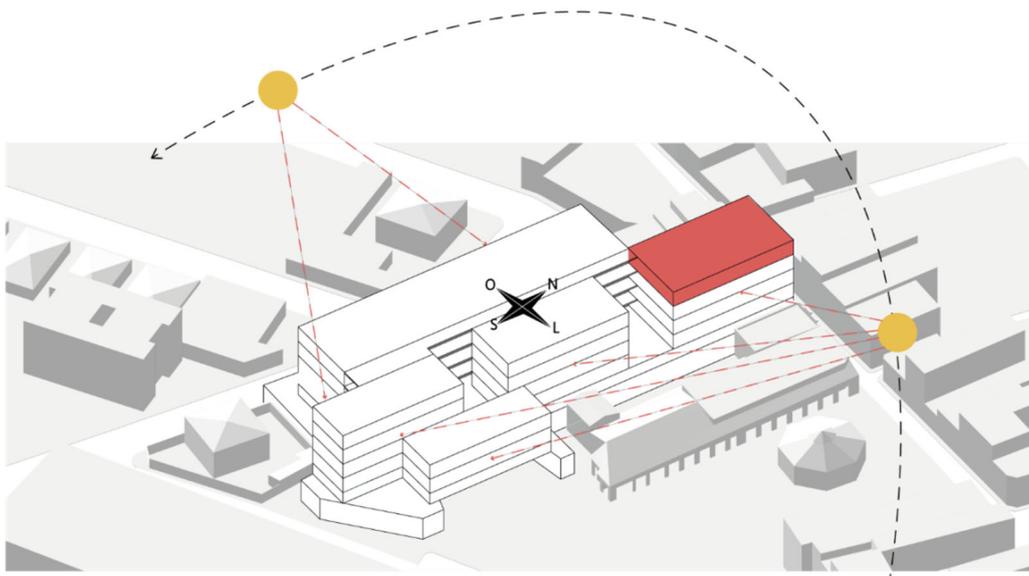


Figura 59 Proposta de aberturas. Fonte: Consultoria

4.1. Simulações

Para estudar-se os tipos de aberturas, em nível de PROJETO BÁSICO, foi realizada uma simulação considerando o pior caso: o ambiente de escritórios localizado no último pavimento, fachada Norte. Figura 60 Leitura da insolação sobre o edifício, pior caso nº1: cobertura na fachada



Norte. Fonte: Consultoria

Deve-se reiterar que a simulação executada possui caráter diretivo para definição de estratégias e avaliações pontuais em nível apropriado ao PROJETO BÁSICO, e não dispensam a simulação do edifício todo, uma vez concluídos os projetos definitivos de arquitetura e complementares.

Para a simulação foi considerado:

- Paredes de bloco de alvenaria de concreto vazado com 19cm, e revestimento de argamassa externo 3cm e interno 2cm;
- Laje nervurada somada a impermeabilização, regularização e camada de argila expandida com 10cm de altura
- caixilhos com vidro simples e sem sombreamento
- ocupação por pessoas em repouso, laptops e iluminação
- inércia do ambiente média = 0,8
- área de abertura de caixilho 25%
- diferença de altura entre áreas de abertura = 1,83m
- taxa de renovação de ar 12,5

Obteve-se que com uma taxa de ventilação natural, por efeito chaminé, a temperatura interna, na pior hora do ano, 13h no inverno, está em torno de 24,7°C, dentro da zona de conforto.

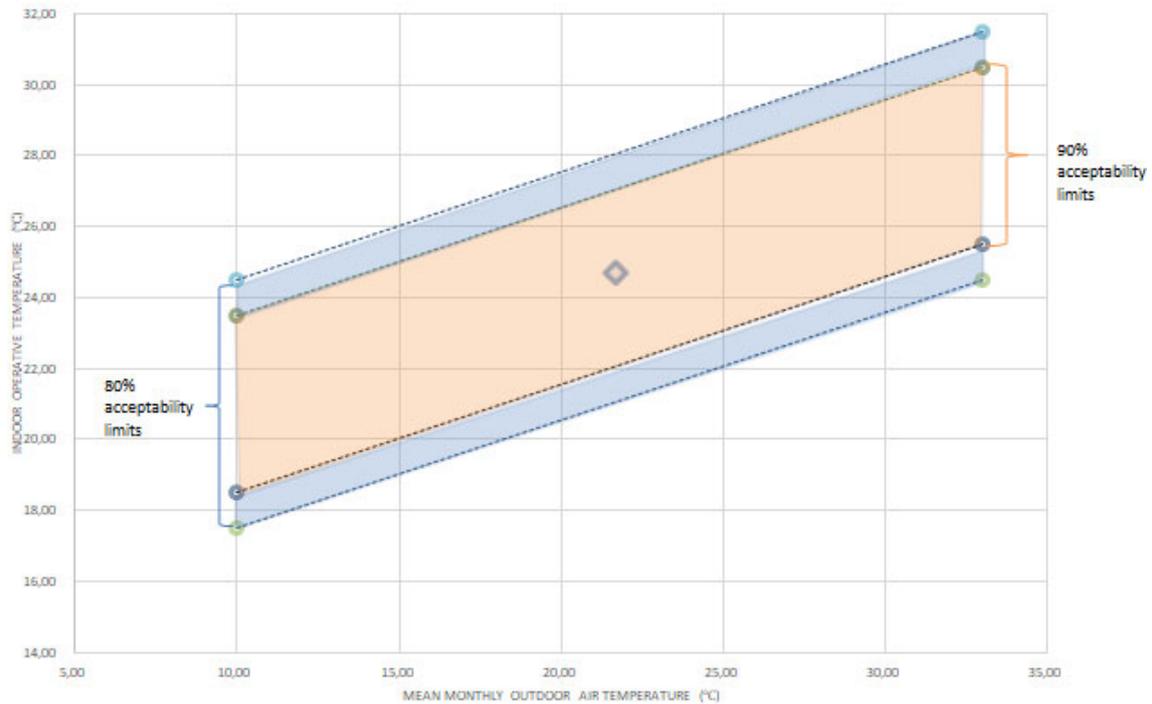


Figura 61 Modelo Adaptativo ASHRAE 55 (2004, 2010, 2013) Fonte: Consultoria

5. PROTEÇÃO SOLAR

Os elementos de proteção solar funcionam para promover o sombreamento exterior dos edifícios e para reduzir ou controlar a incidência da radiação solar no interior dos edifícios, evitando ganhos térmicos indesejáveis.

Na escolha dos sistemas de proteção solar para os edifícios do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, deve-se ter em consideração os seguintes aspectos:

- utilizar os elementos de proteção solar somente quando forem necessários para alcançar os objetivos de conforto térmico e luminoso.
- estudar as condicionantes do entorno do terreno onde será implantado o edifício, a fim de identificar possíveis

barreiras à radiação solar, tais como edifícios existentes e vegetação.

- orientar a edificação adequadamente, de modo que as aberturas não recebam a incidência solar direta.
- projetar os elementos de proteção com o auxílio da Carta Solar, prevendo a tipologia adequada para cada orientação do edifício.
- proteger os vãos envidraçados, sem que a proteção se torne uma barreira à iluminação e ventilação natural (com a janela aberta).
- os elementos de proteção solar devem contribuir na composição formal e estética da edificação e a escolha do material é importante na refletância da radiação solar, além de influenciar o ciclo de vida da edificação e sua manutenção.
- os elementos de proteção solar são mais eficientes quando implantados no exterior dos edifícios. Devem garantir distância suficiente entre o elemento de sombreamento e o vão envidraçado, de maneira que o calor absorvido pelos elementos seja emitido para a atmosfera e não ao interior do espaço.

Dessa forma, realizou-se estudo de sombreamento desta fachada. Para fins de coerência de linguagem, a solução proposta seria a mesma a ser utilizada na fachada leste, uma vez que o edifício está implantado praticamente com a porção longitudinal paralela ao norte.

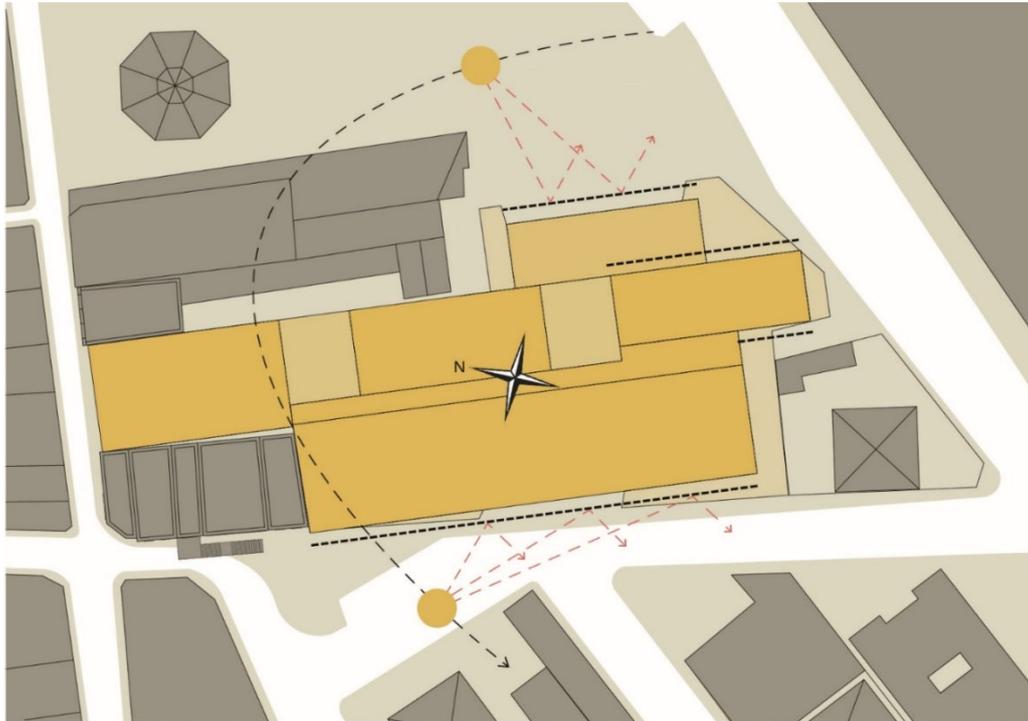


Figura 62 Fachadas com Proteção Solar. Fonte: Consultoria

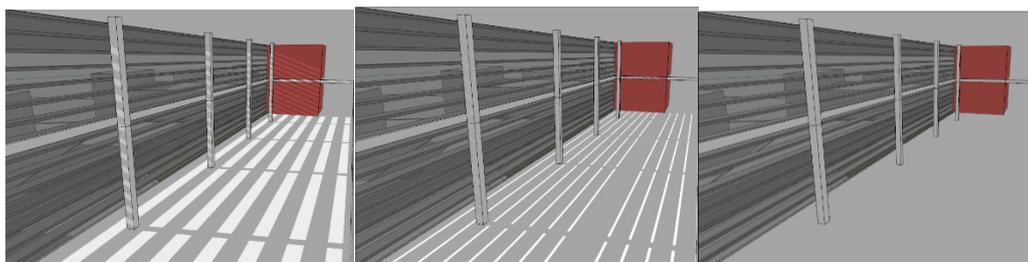
Foram simulados brises verticais, horizontais e mistos, que seriam equivalentes a um elemento vazado ou semelhante. Foi estudada a projeção das sombras a partir das 13h, horário em que o sol começa a bater nesta fachada.

BRISE									
	OUT/PRIMAVERA			VERAO			INVERNO		
	V	H	J	V	H	J	V	H	J
13	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	OK	OK	OK
14	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	OK	OK	OK
15	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	OK	OK	OK
16	NOK	OK	OK	NOK	OK	OK	OK	NOK	OK
17	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	NOK	OK	NOK	OK

HOR	73%	do ano OK
VERT	53%	do ano OK
JUNTO	87%	do ano OK

Chegou-se à conclusão que os brises verticais, inclinados a 30° seriam pouco eficazes, quando necessitariam maior desempenho, ou seja, no verão. A partir das 17h, devido à altura baixa do sol, quase nenhuma solução mostra-se eficaz.

Abaixo, solução de brises horizontais, no verão, 17, 16 e 15h:

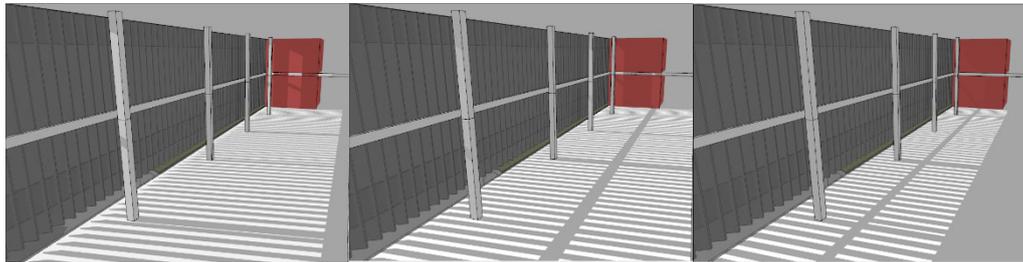


VERÃO 17h

VERÃO 16h

VERÃO 15h

Abaixo, solução de brises verticais, no mesmo período:



VERÃO 17h

VERÃO 16h

VERÃO 15h

5.1. SOLUÇÃO DE FACHADAS

Considerando tratar-se de uma área de estadia durante a tarde, inclusive com locais de trabalho, não é interessante que haja faixas de luz no chão, gerando ofuscamento, desconforto e aquecimento. Assim sendo, a melhor solução seria um brise “misto” como um elemento vazado, que bloqueie o sol nos sentidos horizontais e verticais. A pior solução seriam brises verticais.



Figura 63 Centro Design Matador Architects. Fonte: Archdaily

No entanto, ao avaliarmos os formatos de brises nos termos de custo de implementação, manutenção e mesmo de valores estéticos contemporâneos, percebeu-se que além de remeter a uma linguagem urbana muito utilizada no meio do século passado, ela dotava o edifício de maior presença e menor transparência, uma vez que da rua

ver-se-ia somente a base dos elementos, sendo que seria necessário sombreamento de cerca de 70%.

O edifício já possui gabarito superior ao restante da cidade e será um elemento de presença na quadra e no centro. Deseja-se um caráter de transparência e conversa com o entorno, mas também de sobriedade própria ao edifício público. Para tanto, sugere-se, conforme PROJETO BÁSICO, que os elementos de proteção solar nas fachadas leste e oeste sejam compostos por uma pele metálica perfurada de aço inox ou alumínio com pintura eletrostática branca, apropriada a redução do ganho de calor e acomodação visual com o entorno.

Esta pele, além de propiciar o sombreamento necessário com luzes mais uniformes sobre os planos de trabalho, será também preenchida por vegetação que crescerá do embasamento, criando a sensação de frescor e sombreamento natural, tal qual copas de árvores, no interior da edificação.

Ainda que os ambientes de trabalho sejam dotados de ar condicionado por insuflação no piso, nenhum deles será privado da possibilidade de ventilação natural, que como visto anteriormente, pode propiciar a zona de conforto.

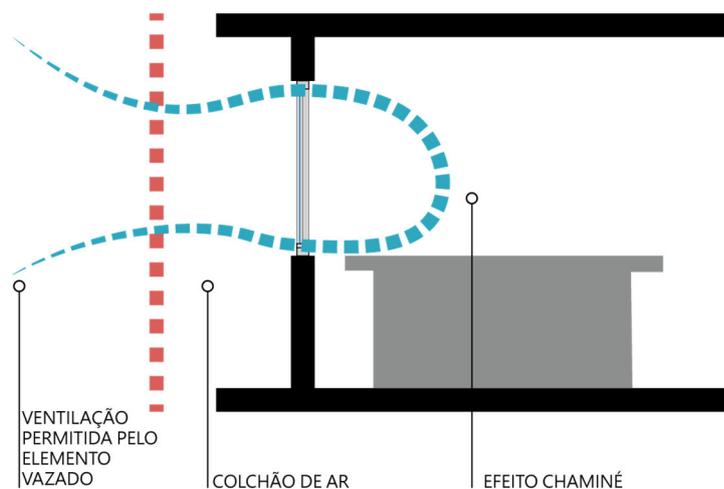


Figura 64 Efeito chaminé. Fonte: consultora

Para tanto, faz-se uso do efeito chaminé, ou seja, a convecção natural do ar gerando a taxa de renovação necessária. Obviamente este efeito pode ainda ser impulsionado ou reduzido pela ação dos ventos, que não é uniforme, portanto não é confiável para efeito deste cálculo.

O efeito chaminé é mais eficiente quanto maior forem as aberturas, a diferença de temperaturas interna e externa e o desnível entre as aberturas. Assim sendo, os caixilhos serão desenhados com a parte central fixa, e porções basculantes superiores e inferiores.

No caso das fachadas viradas para norte e sul, que não receberão proteção da pele metálica, estas receberão bandeja de luz junto a porção basculante superior a fim de evitar o ofuscamento pela visão da porção de céu.

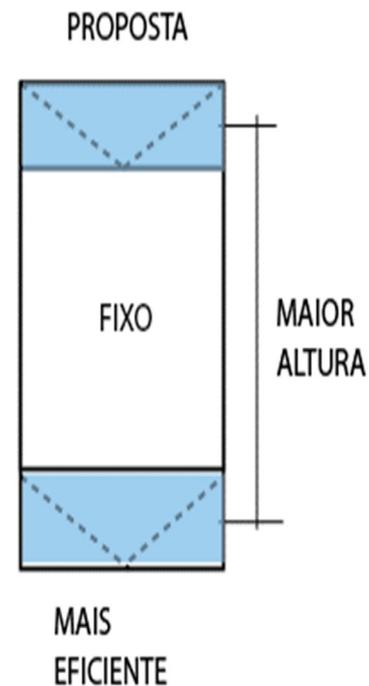


Figura 65 Caixilho. Fonte Consultora

5.2. VIDROS

A escolha do tipo de vidro a ser instalado nos edifícios relaciona-se com as necessidades de luz natural e do desempenho térmico do sistema de aberturas. Como já comentado início deste item, o calor solar é desejável no interior dos edifícios no inverno e deve ser controlado no verão, sendo que os vidros podem auxiliar no controle ou nos ganhos de calor.

Existem vidros e películas absorventes e reflexivos, vidros duplos ou triplos com tratamento de baixa emissividade, vidros espectralmente seletivos e estes podem ser combinados entre si; dependendo do projeto arquitetônico, dos objetivos a serem alcançados em termos de conforto e eficiência energética; e das variáveis climáticas do entorno. Um vidro será mais adequado energeticamente quando minimizar a passagem de calor para dentro do ambiente (no verão) e maximizar o ganho de luz visível (Omar, 2011).

Para a escolha do tipo de vidro a ser utilizado no edifício é importante observar duas importantes características dos vidros: a Eficiência Luminosa (EL) e a Eficiência Térmica (ET).

A partir desta análise verifica-se que os vidros verdes são os que possuem melhor classificação, já que reduzem a transmissão da luz, aumentando a absorção do calor. Entretanto, nas construções brasileiras o vidro incolor é o mais utilizado por apresentar o menor custo e facilidade de acesso no mercado. Possui elevada eficiência luminosa, e proporciona boa visibilidade, porém permite alta entrada de radiação solar no interior dos edifícios, podendo gerar desconforto térmico.

A fim de se obter um melhor resultado energético e de conforto, recomenda-se a utilização de vidros com baixos fatores solares (FS) e caixilhos adequados para vedação de ar e som.

5.3. VENTILAÇÃO FORÇADA – AR CONDICIONADO

O condicionamento de ar é o processo que objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a movimentação, a renovação e a qualidade do ar de um ambiente (ABNT 16401-1). Normalmente inclui as funções de aquecimento, arrefecimento, umidificação, renovação, filtragem, ventilação e desumidificação (normalmente associada ao arrefecimento).

Os sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), também conhecidos pela sigla em inglês HVAC (heating, ventilation and airconditioning), possuem um papel importante, especialmente em áreas laboratoriais.

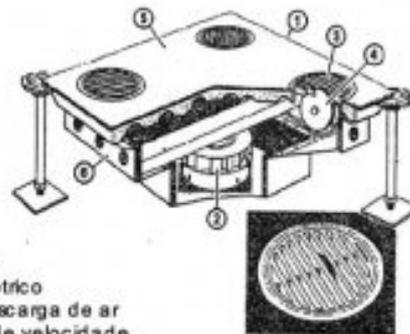
A aplicação do ar condicionado se dá nos seguintes casos:

- **Ar condicionado de conforto**, cujo objetivo é proporcionar que as condições internas do ambiente se mantenham relativamente constantes, dentro dos padrões de conforto às pessoas, apesar das variações das condições meteorológicas e fatores internos que aumentam a carga térmica;
- **Ar condicionado de processo**, que visa garantir condições ambientais adequadas para um determinado processo ou equipamento.

Como se pretende utilizar, de acordo com o PROJETO EXECUTIVO, adotar piso elevado, entende-se que nas áreas de trabalho deverão ser adotados o sistema de ar condicionado com insuflamento pelo piso, que distribui o ar refrigerado para cada ambiente de acordo com as capacidades de cada usuário.

Este sistema é composto por uma câmara de ar frio, constituída por um vão entre um piso elevado e a laje de concreto do pavimento. Ela é suprida por uma unidade primária de tratamento do ar (feita pelo uso de serpentina de resfriamento e de um aparelho fan coil) aliada a unidades terminais (os difusores), responsáveis por distribuir o ar no ambiente.

O volume de ar desta tecnologia pode ser constante (VAC) ou variável (VAV), dependendo do uso de variador de frequência no ventilador. Inicialmente o ar é insuflado no piso inferior para então ser distribuído no espaço através dos difusores, pelos quais os usuários utilizam para selecionar a temperatura adequada, que é instalado nas placas piso elevado.



- LEGENDA
- 1 - Placa do piso
 - 2 - Ventilador elétrico
 - 3 - Grelha de descarga de ar
 - 4 - Controlador de velocidade
 - 5 - Placa de carpete

Figura 66 Sistema Insuflado

Fonte: Wearcondicionado

A partir deste controle individual surgem as chamadas estações de trabalho. Depois de entrar em contato com os dissipadores de ar (neste caso pessoas e computadores), o ar refrigerado entra em contato com o ar quente, ocorrendo a troca térmica. Depois de aquecido, esse ar sobe e entra em um duto superior, sendo grande parte reaproveitada, enquanto a outra é direcionada para fora do ambiente. O que retorna é resfriado até a temperatura ideal e insuflado novamente, reiniciando então o ciclo do ar.

Em relação à distribuição do ar frio, o insuflamento pelo piso possibilita uma distribuição consideravelmente melhor que a maioria dos sistemas utilizados, podendo variar de 18°C a 22°C. Ao permitir o controle individual da vazão e da temperatura do ar, o usuário alcança

o conforto térmico desejado e consegue, desta forma, manter seu bem-estar e produzir ainda mais. É a disposição dos móveis que determina se a pessoa receberá diretamente ou não o ar frio.

Outro ponto determinante é em relação às temperaturas do ar insuflado. Enquanto os sistemas de distribuição de ar feitos pelo teto têm temperatura de 13°, as do piso são mais altas, variando de 16° a 20°c. Assim, as solicitações dos equipamentos acabam sendo minimizadas, pois as temperaturas direcionadas ao espaço estão mais próximas das temperaturas de conforto.

A temperatura dos ambientes deverá ser monitorada por meio de sensores conectados ao sistema de ar-condicionado, otimizando seu funcionamento e permitindo maior inteligência de gestão do consumo. O controle também poderá ser feito por meio de sistemas automatizados, possibilitando o controle remoto do sistema.

É importante destacar que naqueles ambientes onde o conforto do usuário é o principal objetivo (como áreas administrativas e áreas comerciais), os sistemas de condicionamento de ar devem ser considerados como um complemento às estratégias passivas.

Por outro lado, naqueles onde o processo é o que determina as condições a serem seguidas pelo condicionamento de ar, este deve ser previsto desde o início com o objetivo de evitar adaptações posteriores (que podem ser significativas) no edifício.

6. ILUMINAÇÃO

Também relacionada ao comportamento do sol, a iluminação natural tem a função de:

- Proporcionar melhor qualidade de iluminação e visão ao ser humano;
- Produzir menor carga térmica, em comparação à luz artificial;
- Fornecer a iluminação necessária durante a maior parte do dia, permitindo economia de energia. A isto, soma-se o fato de a luz natural ser fornecida por fonte de energia renovável, e, portanto, sua utilização é sustentável e desejável.

O projeto que visa o conforto visual não se reduz apenas à tarefa de adicionar luz ao ambiente, mas sim a de controlá-la, dependendo do tipo de atividade e perfil do usuário que o espaço irá acolher, evitando o ofuscamento.

A iluminação natural se dá por meio das aberturas do edifício e é influenciada, em quantidade e qualidade, pela orientação, distribuição e posicionamento dessas aberturas e pela escolha dos materiais (refletância, acabamentos, cores e superfícies).

A NBR 5.413 - Iluminância de interiores especifica os níveis mínimos de luminância que um ambiente necessita. Estes são difíceis de alcançar apenas com a iluminação natural.

A iluminação artificial deve seguir os seguintes objetivos: garantir a condição adequada para o desenvolvimento das atividades de trabalho; e contribuir para que os usuários se sintam confortáveis e seguros em todos os ambientes.

Do ponto de vista da eficiência energética, recomenda-se os seguintes princípios para o NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL (inclusive de modo a proporcionar o atendimento aos INDICADORES SMART DE DESEMPENHO):

- Iluminação LED;

- Utilização de soluções de máxima eficiência energética, com maior duração e que utilizem materiais de baixo impacto ambiental;
- Controle da iluminação, por meio de sensores fotovoltaicos que controlam o índice de luminosidade dos ambientes;
- Nível de iluminação ajustado às necessidades reais de cada espaço, em conformidade com a NBR 5413;
- Controle do tempo de utilização da iluminação ajustado a ocupação real;
- Aproveitamento da luz natural para diminuir o consumo elétrico da luz artificial.

A iluminação artificial sempre deve ser projetada como um complemento à iluminação natural, uma vez que esta última é a fonte de iluminação visualmente mais efetiva e energeticamente eficiente.

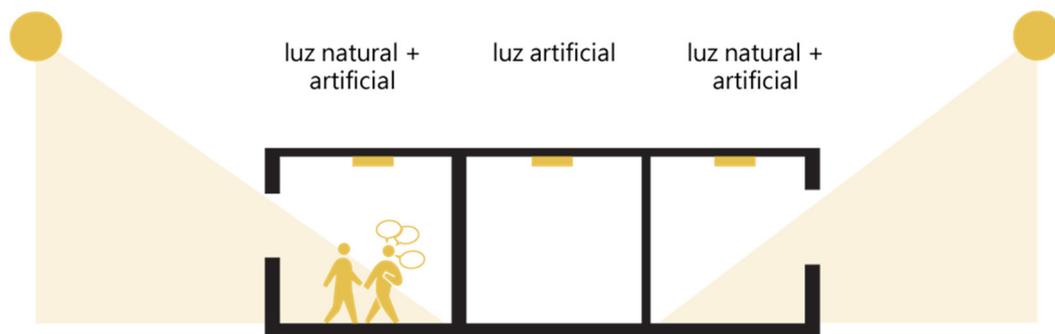


Figura 67 Iluminação. Fonte: Consultoria

Visando a economia de energia elétrica, e assim a eficiência energética, recomenda-se que a iluminação artificial permaneça desligada quando há luz natural suficiente no ambiente. Para que haja o controle da iluminação artificial, existem Sistemas de Controle automáticos que ativam o sistema de iluminação somente quando são necessários. Recomenda-se:

- **Sensor fotoelétrico** (ou fotocélulas): é um sensor que detecta o momento em que a luz natural não é mais suficiente para iluminar o local e assim ativa a iluminação artificial automaticamente respeitando a diminuição da luminosidade natural.
- **Sensor de presença**: sensores que sentem a presença de pessoas para ativar o sistema de iluminação. Assim evitam que ambientes vazios permaneçam com a iluminação artificial ligada sem necessidade.

Divisão de circuitos: cada ambiente deve possuir no mínimo um dispositivo de controle que permita o acionamento independente da iluminação interna do ambiente com facilidade.

Contribuição da luz natural: necessidade do uso de iluminação artificial quando a luz natural não for suficiente para prover a iluminância adequada no plano de trabalho. O Procel Edifica determina a instalação de dispositivos de desligamentos independentes nas luminárias próximas às janelas.

Desligamento automático do sistema de iluminação: utilização de dispositivos que garantam o desligamento dos sistemas de iluminação quando ninguém se encontra presente no ambiente.

Limite de potência e iluminação: o sistema de iluminação é avaliado de acordo com a área do edifício e as atividades do edifício. Cada ambiente é avaliado separadamente e deve manter limites máximos de densidade de potência de iluminação (DPIL – Densidade de Potência de iluminação: razão entre a somatória da potência de lâmpadas e reatores e a área de um ambiente).

6.1. LUMINÁRIAS

Uma luminária eficiente otimiza o desempenho do sistema de iluminação artificial e deve ser escolhida adequadamente para cada ambiente do NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL, a fim de controlar, distribuir e filtrar o fluxo luminoso emitido pelas lâmpadas: desviá-lo para certas direções (defletores) ou reduzir a quantidade de luz em certas direções para diminuir o ofuscamento (difusores).

Há dois aspectos principais na configuração das luminárias em ambientes de trabalho:

- Direção do feixe: direta, indireta ou direta/indireta;
- Posição em relação à mesa de trabalho: paralela, perpendicular, etc.

Embora não haja uma opção determinada como melhor, normalmente prefere-se uma configuração direta/indireta paralela à bancada.

Iluminação direta/indireta: dirigem certa porcentagem para o teto e restante da luz para baixo.

Iluminação direta: é mais efetiva na produção de altos níveis de iluminância na bancada, mas também mais propensa a produzir brilho, alta taxa de contraste e sombras; e deficiência para o brilho vertical.

Iluminação Indireta: reduz o sombreamento e, portanto, requer um nível menor de iluminância frente à iluminação direta, para o desempenho das atividades. Por outro lado, enquanto a iluminação 100% indireta minimiza o brilho e a sombra, a inexistência de iluminação direta cria a impressão de frieza, mesmo que os níveis de iluminação sejam os adequados.

7. ACÚSTICA

O controle destes ruídos com o objetivo de proporcionar conforto acústico devem conciliar duas necessidades dos usuários (Grupo de Trabalho de Sustentabilidade AsBEA; 2012):

- Não prejudicar ou perturbar as atividades cotidianas.
- Preservar o contato auditivo com o ambiente interno, preservando a inteligibilidade desejável nas atividades acadêmicas.
- O conforto acústico é influenciado pelas condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características da edificação. Deve-se estudar, portanto, os tipos de ruído e seus níveis, medidos com aparelhos específicos.

Na concepção do edifício, consideraram-se os seguintes elementos:

- Elementos arquitetônicos espaciais (plano de massas) para auditórios, salas de reunião;
- Isolamento acústico dos ambientes face aos ruídos interiores com proteção mais robusta na LAJE LIVRE caso o uso instalado tenha potencial de causar distúrbios para a atividade de escritórios da administração
- Qualidade acústica interna dos ambientes em função de suas destinações.

O tratamento acústico dos ambientes internos onde acontecem atividades realizadas em cada tipo de ambiente, e assim melhorar a inteligibilidade do som, influenciando no desempenho dos usuários.

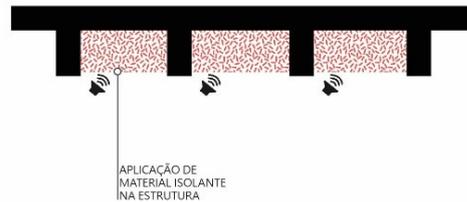


Figura 68 Controle de Ruídos. Fonte: Consultoria

8. COBERTURA

A cobertura também é responsável por grande parte das trocas de energia que um edifício faz com o meio externo e tem a função de proteger os edifícios da radiação solar e controlar a entrada de água por meio de um sistema de drenagem e captação eficiente. Nas coberturas podem ser instalados painéis solares e outros sistemas energéticos do edifício.

Existem vários tipos de coberturas e a escolha da melhor opção para o edifício vai depender do desenho e conceito arquitetônico que se queira implantar no edifício, conforme PROJETOS EXECUTIVOS da futura CONCESSIONÁRIA. Entretanto, deve-se observar as exigências de transmitância térmica e absorvância dos materiais empregados, recomendados na NBR 15.220.

As coberturas deverão ser utilizadas para a instalação de maquinários dos sistemas energéticos e de climatização dos edifícios. Com a finalidade de diminuir a incidência da radiação solar nas coberturas, e conseqüentemente nas máquinas.

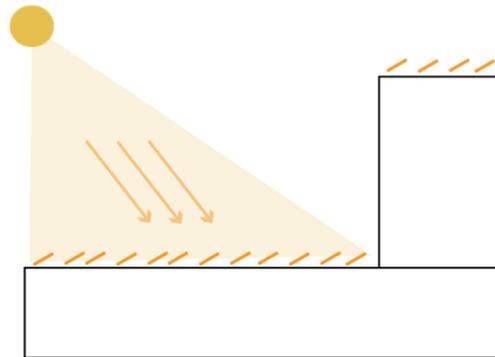


Figura 69 Painel Solar Cobertura.
Fonte: Consultoria

Para potencializar o conforto ambiental, será utilizada uma camada de argila expandida sobre as áreas de estar.

Outra solução que deverá ser adotada no empreendimento é a **cobertura verde** – sistema construtivo que consiste na aplicação e uso de vegetação sobre as coberturas dos edifícios. Suas principais vantagens são facilitar a drenagem e fornecer isolamento acústico e térmico, além de contribuir à formação de microclima entre as edificações, absorvendo parte da radiação solar que seria refletida por uma cobertura normal.

Por se tratar de uma proposta arquitetônica com a criação de volumes de diferentes tamanhos, a implantação de coberturas verdes poderá gerar espaços recreativos e de descanso em diferentes pavimentos do empreendimento.

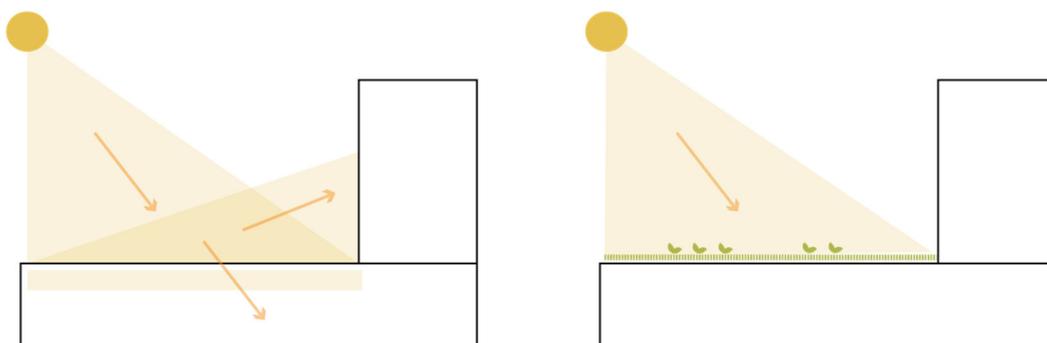


Figura 70 Cobertura verde. Fonte: Consultoria

9. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A sustentabilidade e a economia de energia elétrica são alcançadas por meio de um programa de conservação e uso racional de energia, que consiste em uma série de ações e medidas de caráter técnico, gerencial e comportamental.

A diminuição do consumo vem de um projeto inteligente associado a equipamentos inteligentes. Os ambientes deverão ser desenhados tirando o máximo proveito da luz natural, ambientes de cores claras, com bom isolamento térmico e boa ventilação.

Além disso, recomenda-se a utilização de placas fotovoltaicas para a produção de energia. A economia gerada pela instalação deste sistema se dá por meio de “compensação de energia elétrica”. “A energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora será cedida à título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 36 meses” (Inc. 1, Art. 6º da Instrução Normativa nº 482/2012 da ANEEL). A resolução estabelece ainda que

“montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para esse fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica...”

A CONCESSIONÁRIA deverá dimensionar e calibrar seus INVESTIMENTOS, inclusive de geração, de modo a atingir-se os INDICADORES DE DESEMPENHO. Obrigatórios, ainda, instrumentos para a *diminuição do consumo de energia e desperdício*:

- Uso de iluminação artificial dimerizada associada a sensores de iluminação natural e desligamento automático em ambientes sem uso;
- Uso de luminárias e lâmpadas com alta eficiência lumínica, resultando em baixa potência instalada e garantia de conforto aos usuários;
- Uso de iluminação de tarefa (task lighting), reduzindo a potência de iluminação nas áreas comuns de passagem e corredores;
- Uso de ar condicionado central, com sistema de ventilação com recuperação de calor para diminuição da temperatura externa e promoção de economia de energia do sistema de ar-condicionado;
- Sensores de medição de temperatura nos ambientes climatizados.

9.1. PLACAS FOTOVOLTAICAS

A placa fotovoltaica é um dispositivo que permite converter a energia liberada pelo sol, sob forma de radiação solar, em energia elétrica. A corrente é captada e processada por dispositivos controlados e conversores de energia, que pode ser armazenada em baterias ou utilizada diretamente em sistemas conectados à rede elétrica pública. A instalação desse sistema requer um alto investimento inicial, porém proporciona retorno econômico no consumo de energia elétrica.

O sistema básico é composto de:

- Fonte geradora: placas fotovoltaicas que produzem energia a partir do sol;

- Controlador de carga e descarga;
- Inversor que transforma a energia de corrente contínua gerada em corrente alternativa;
- Conjunto de acumuladores da energia ou conexão com a rede da concessionária fornecedora de energia elétrica.

Direção do Painel Solar

A posição ideal para os painéis fotovoltaicos em Angra dos Reis é voltada para o **Norte**, por ser a face que recebe a maior parte da insolação diária durante o ano. A face Sul não é recomendada, enquanto as outras orientações apresentam pequenas perdas na geração de energia.

Ângulo de inclinação

Para um sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica, como sugerido, o ângulo de inclinação igual ao da Latitude é normalmente o melhor ângulo para se instalar um painel fotovoltaico.

- Latitude Angra dos Reis: 23° 00' 25" S
- Ângulo de inclinação que potencializa a irradiação solar média mensal da região (CRESESB): 23°
- Ângulo de inclinação do painel fotovoltaico: entre 22° E 23°

Áreas sombreadas

Aplicação dos painéis fotovoltaicos em regiões sombreadas reduz a capacidade de geração de energia do painel. De maneira geral recomenda-se que estes sejam instalados nas coberturas dos edifícios do campus, mas para tanto, deve-se analisar as sombras projetadas na cobertura por elementos do entorno e/ou instalados nela própria, para evitar a instalação de painéis em áreas que permaneçam sombreadas por longos períodos durante o dia. A análise do sombreamento deve considerar a trajetória solar, que possibilita verificar a projeção das sombras sobre a cobertura em diferentes horários e épocas do ano.

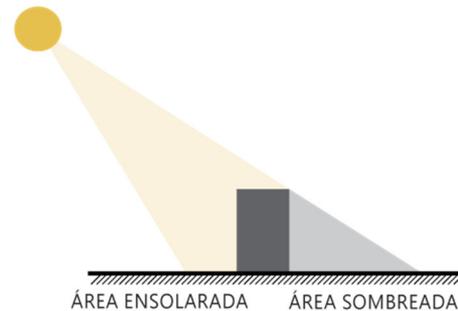


Figura 71 Área Sombreada Painel Solar. Fonte: Consultora

Dimensionamento do sistema

Para o dimensionamento do sistema fotovoltaico é importante considerar:

- Área disponível para a instalação das placas (sem sombreamento)
- Investimento

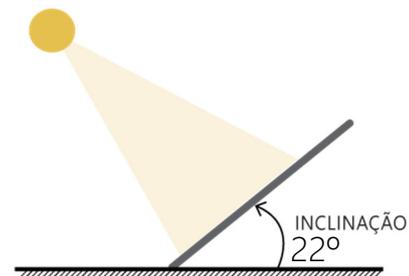


Figura 72 Esquema inclinação Painel Solar Cobertura. Fonte: Consultoria

- Porcentagem de economia desejável, de modo a atingir-se os INDICADORES SMART DE DESEMPENHO.

10. RACIONALIZAÇÃO DO USO D'ÁGUA

As premissas envolvendo o melhor uso da água estão divididas em três grupos principais: racionalização do uso com a instalação de equipamentos de economia de água nos banheiros, reuso de água cinza e reuso de águas pluviais com sistema de captação, principalmente nas coberturas dos edifícios. São sistemas, instrumentos, etc. que a princípio podem gerar custo de obra mais elevado, porém o *payback* não é só financeiro (no caso dos bônus por economia, disciplinados nos INDICADORES SMART DE DESEMPENHO), mas também ambiental e social.

Atualmente, existem inúmeras ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais para uma efetiva economia dos volumes de água consumidos em áreas prediais. Como instrumentos a serem utilizados nas áreas úmidas das edificações, propõe-se a instalação, pela CONCESSIONÁRIA, de:

- Arejadores de vazão constante e fechamento automático nas torneiras de lavatório;
- Uso de bacias sanitárias com caixa acoplada e sistema de dual-flush;
- Uso de mictórios secos ou com válvulas de acionamento de baixa vazão e fechamento automático;
- Uso de torneira automáticas;
- Uso de irrigação automatizada, com controladora para regularização das regas;
- Sistema de irrigação via gotejamento com irrigação regular para reduzir o volume de água gasta na irrigação dos jardins.

Comparados com a rega por mangueira, a economia pode chegar a 90%;

- Sistema ligado a automação com sensores para bloquear irrigação nos períodos de chuva e em períodos em que o solo está mais úmido.

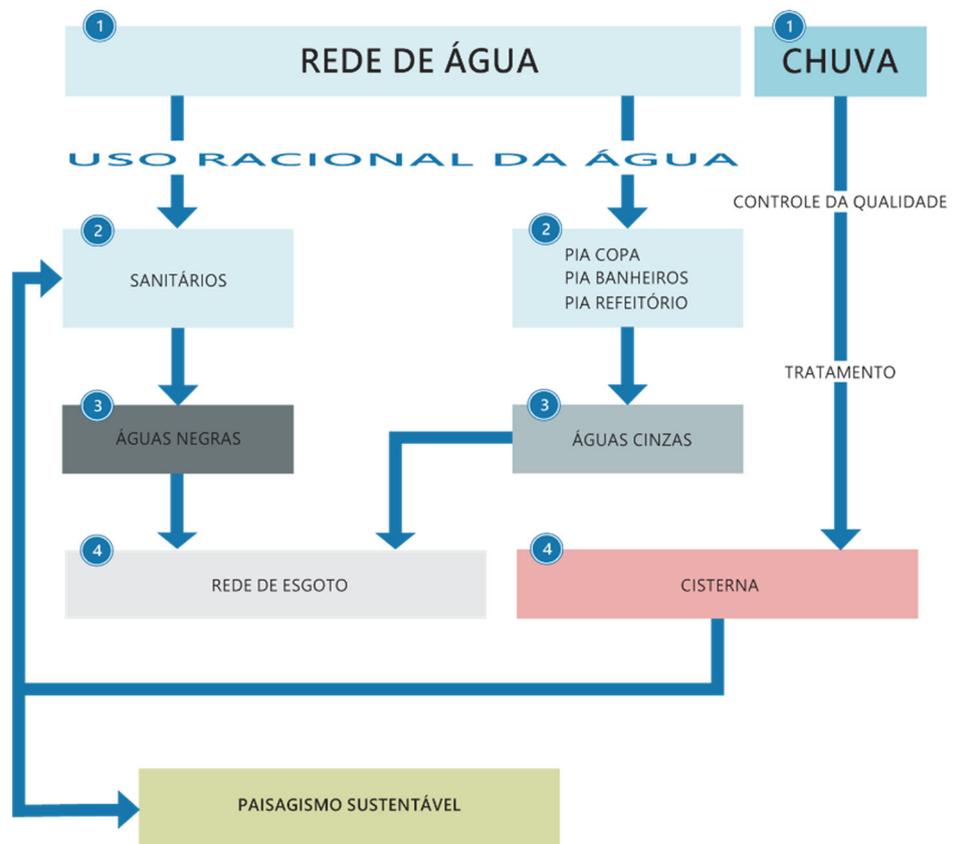


Figura 73 Racionalização do uso d'água. Fonte: Consultoria

10.1. REUSO DE ÁGUAS CINZAS

Captação de águas cinzas, passando por tratamento químico, biológico ou físico para reuso em aplicações como irrigação, espelhos d'água, vasos sanitários, lavagem de pisos, lavagem de veículos e torres de resfriamento, tendo como fontes: condensadoras do sistema de ar-condicionado e torneiras de lavatório.

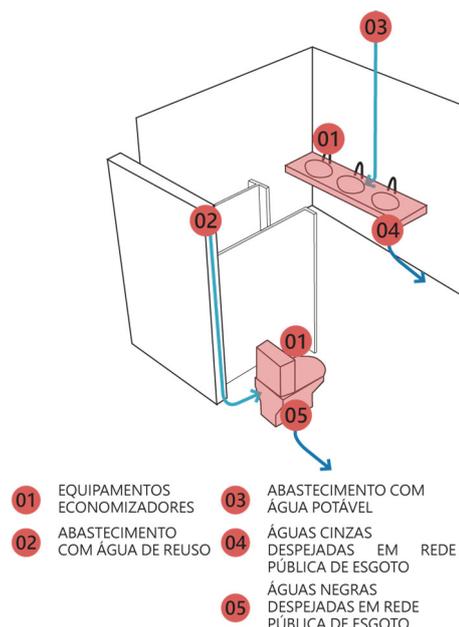


Figura 74 Reuso água cinza. Fonte: Consultoria

10.2. CAPTAÇÃO DA ÁGUA PLUVIAL

A água da chuva representa um potencial de economia do uso de recursos naturais, e pode ser aproveitada para os usos não potáveis da edificação, como na irrigação dos jardins, na lavagem de calçadas, reserva para casos de incêndio e até mesmo em banheiros (descargas). O projeto para a captação da água da chuva, obrigatoriamente desenvolvido pela CONCESSIONÁRIA, deve seguir as recomendações da ABNT NBR 15.527/2007 e ABNT NBR 10.844, que apresentam os requisitos para o aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.

O volume da captação está intimamente relacionado com a região onde está implantado, devido às precipitações anuais.

O município de Angra dos Reis possui um clima tropical litorâneo úmido, que expressa uma pluviosidade significativa ao longo do ano. A captação de água de chuva é realizada na cobertura dos edifícios por meio de calhas que a conduzem para o reservatório de água, que

pode ser subterrâneo ou cisterna. O sistema tem o seguinte funcionamento:

- Cobertura: Funciona como captador da água de chuva
- Calha ou coletor: Um modelo de coletor ou calha deve existir ou ser instalado para reunir a água que vem do telhado.
- Filtro grosseiro: Uma tela para reter galhos, folhas, e outras impurezas grosseiras.
- Separador de Primeiras Águas: O início de uma chuva lava o telhado e a atmosfera, arrastando impurezas finas que precisam ser separadas e descartadas.
- Reservatório ou cisterna: Local onde a água coletada é armazenada. A determinação correta do volume a reservar é de máxima importância, e depende da área do telhado, do consumo, da existência ou não de outras fontes de água de qualidade confiável, do período de seca da região, etc. O reservatório deve ser fechado a fim de impedir a entrada de sujeira e da luz solar, para evitar propagação de algas;
- Sistema de Recalque: Bombas e sistema de segurança e automação para envio da água estocada para caixas de alimentação.
- Caixas de alimentação Secundárias: Reservatórios intermediários.

- Rede de reuso: rede exclusiva e independente da água reservada a ser reaproveitada, de modo que ela não se misture com a água potável.

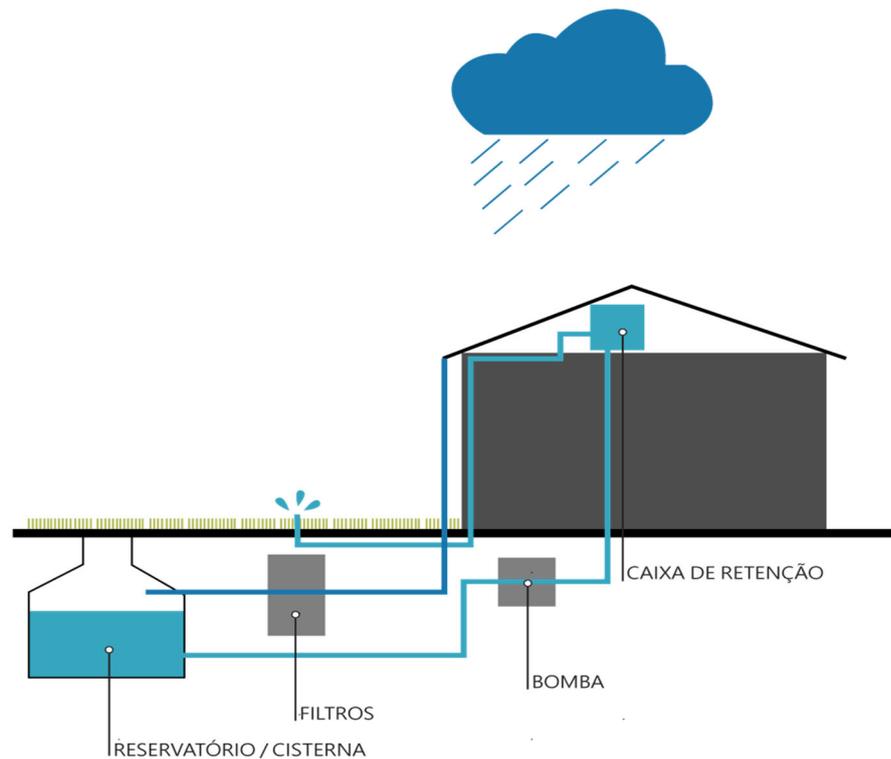


Figura 75 Esquema de captação Fonte: Consultoria

11. PAISAGISMO SUSTENTÁVEL

O projeto de paisagismo sustentável deve ser entendido como suporte a um sistema de pequenas áreas verdes, que incluem jardins e espaços de lazer e convivência ao longo de todo o empreendimento, e contribui para o aumento da permeabilidade do solo, controle de temperatura e sombreamento. Dentre seus principais objetivos estão:

- contribuir para melhorar a qualidade de vida dos servidores públicos e usuário do prédio;
- promover a biodiversidade;
- minimizar o consumo de energia;

- contribuir para a conservação de recursos naturais, protegendo o solo contra processos erosivos, evitando o carregamento de sedimentos e perda natural de nutrientes (processo comum em solos íngremes desprotegidos), assegurando, dessa forma, a manutenção de sua estrutura e fertilidade.

- consumir menos água com o emprego de espécies vegetais autóctones, adaptadas ao clima da região.

- utilizar sistemas de irrigação eficientes, incentivando o aproveitamento de águas pluviais, reuso de água e adubo proveniente da compostagem de matéria orgânica gerado no próprio Centro Administrativo Sustentável.

- desenvolver ação purificadora da atmosfera, por meio da retenção de particulados, depuração bacteriana e de outros microrganismos, fixando gases causadores do efeito estufa e mecanismos fotossintéticos.

Seguindo o conceito de ecogênese que é a reconstituição de ecossistemas parcialmente ou totalmente degradados, valendo-se de uma reinterpretação do ecossistema através do replantio de espécies vegetais autóctones, em um trabalho de equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais de botânica, biologia, zoologia, geografia, entre outros, além do arquiteto paisagista. A ecogênese prima pela reconstrução de paisagens que já sofreram profundas modificações em sua estrutura, valendo-se de elementos vegetais autóctones, provenientes de todos os estratos, recompondo suas associações originais. No Rio de Janeiro, a primeira iniciativa no sentido de recuperação da vegetação nativa data da segunda metade do século XIX. A agricultura cafeeira dominava a economia e avançava sobre os terrenos, assim florestas inteiras foram dizimadas comprometendo os mananciais hídricos que abasteciam a cidade. Uma das medidas para recuperá-los foi o reflorestamento da Floresta da Tijuca, com espécies trazidas de matas adjacentes. Este mesmo conceito pode ser

viabilizado para o projeto do edifício realçando seu caráter Sustentável



Figura 76 Centro de visitantes do Jardim Botânico do Brooklyn / Weiss Manfredi Architecture

13.1 FACHADA VEGETAL

Também conhecidas como paredes verdes. Tipo de sistema no qual a vegetação é plantada no chão ou canteiros com solo, próximo a edificação, e designada a crescer no sentido vertical, como as plantas trepadeiras.

Plantas adaptáveis às fachadas verdes são aquelas que se adaptam sua forma ao ambiente em que estão e não exigem grandes áreas de solo para a expansão de suas raízes, no entanto o solo precisa ser rico em nutrientes e com boa drenagem. Podem ser classificadas de acordo com sua forma de crescimento:

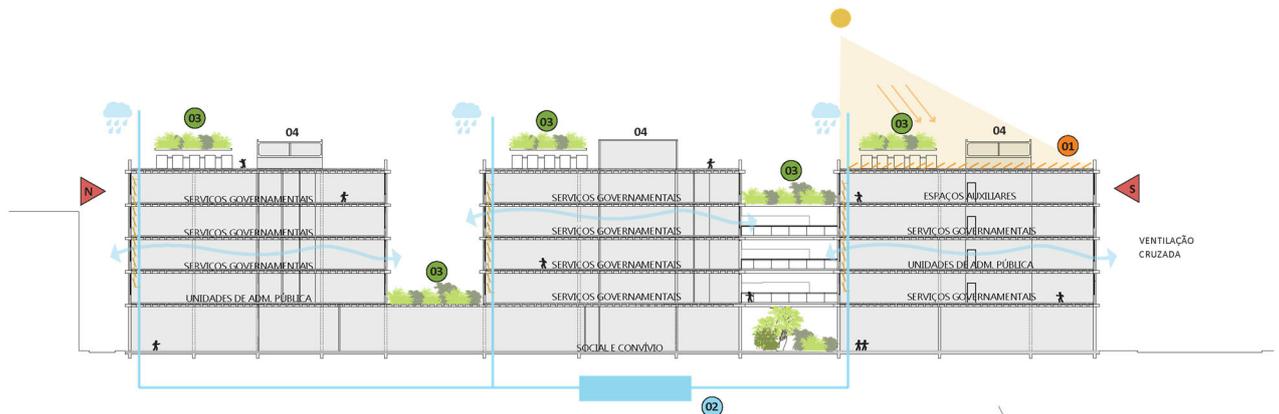
- Plantas auto aderente: necessitam de superfícies rugosas ou porosas como pedras, tijolos e madeira para se desenvolverem.
- Plantas com necessidade de suporte: se desenvolvem por escalada, com a ajuda de gavinhos ou espinho, ou por entrelaçamento do caule sobre o suporte.

resíduos sólidos que comporte triagem e separação do lixo, principalmente entre reciclado e orgânicos, a fim de facilitar a destinação, sempre em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal n.º 12.305/10, e pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Angra dos Reis.

O conceito Sustentável ou *resíduo zero* tem como objetivo desenvolver um sistema ético, econômico, eficiente e visionário, para orientar as pessoas a mudarem seus estilos de vida e práticas para fomentar ciclos naturais, onde todos os materiais descartados sejam projetados para tornarem-se recursos para a produção de outros materiais.

CAPÍTULO XIII – CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSTAS DE SUSTENTABILIDADE E SMART BUILDING CAS

Soluções arquitetônicas adotadas no PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO que refletem em suas características sustentáveis:



N fachada norte

A fachada norte recebe insolação direta no período da tarde, por isso seus ambientes tendem a ser mais quentes. Recomenda-se que as aberturas nesta orientação estejam protegidas com elementos de proteção para minimização dos desconfortos térmicos.

S fachada sul

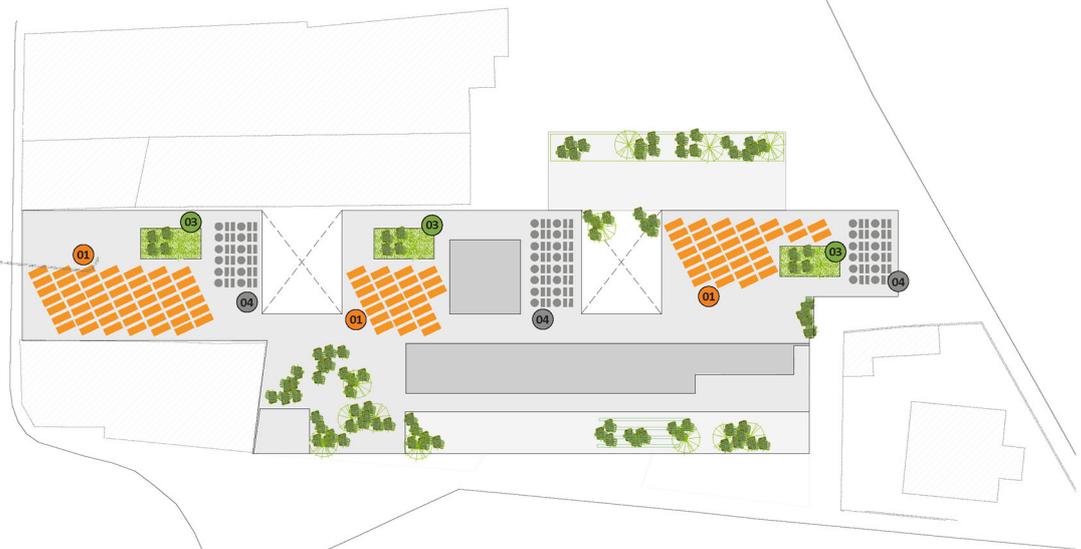
A orientação sudeste recebe pouca insolação direta. Durante o verão, a incidência ocorre durante toda a manhã. Já no inverno, quando a altitude solar é menor, a incidência solar nesta orientação se encerra logo após a nascente. Dependendo do uso interno relacionado, em função da radiação solar incidente, recomenda-se a instalação de elementos de proteção horizontal. Destaca-se que os beirais podem ser utilizados para proteger esta fachada.

L fachada leste

A fachada leste recebe maior insolação na parte da manhã, quando o sol está em uma angulação baixa, e menor insolação na parte da tarde. Esta fachada tende a não ser tão quente. A combinação das aberturas e elementos de proteção solar misto são aconselháveis para esta orientação.

O fachada oeste

A fachada oeste recebe pouca insolação no período da tarde, quando o sol está em uma angulação baixa. Recomenda-se que as aberturas nesta orientação estejam protegidas com elementos de proteção vertical, para minimização



01 placas fotovoltaicas*

Para a economia no consumo de energia elétrica recomenda-se a utilização de placas fotovoltaicas na cobertura do edifício.

02 cisterna no subsolo

Para racionalização do consumo da água, recomenda-se a construção de cisterna, cuja água pluvial armazenada servirá para usos não potáveis como irrigação da vegetação e vasos sanitários.

03 cobertura verde

À falta de vegetação no entorno, a estratégia é a cobertura verde. Esta vegetação auxilia na criação de um microclima agradável na região.

04 área técnica na cobertura

Uma pequena parte da cobertura deve receber a área técnica para equipamentos de exaustão e sistema de condicionamento de ar.

Soluções tecnológicas adotadas no PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO que refletem em suas características *Smart*:



01 geração de energia limpa

Para a economia no consumo de energia elétrica recomenda-se a utilização de placas fotovoltaicas na cobertura do edifício.

02 controle de qualidade da água

Para racionalização do consumo da água, recomenda-se a construção de cisterna, cuja água pluvial armazenada servirá para usos não potáveis como irrigação da vegetação e vasos sanitários.

sensores e controle da temperatura

Sistema integrado de insuflamento de ventilação pelo piso.

iluminação inteligente

Sistema de iluminação econômico com ramais independentes para melhor controle da iluminação sem sobrepor a luz natural.

controle de acesso com biometria

Sistema de segurança inteligente de acordo com a biometria individual.

Wi-Fi

Internet via Wi-Fi por todo o edifício e na área térrea para o público geral.

elevadores inteligentes

Sistema inteligente que economiza a energia dos elevadores para que todos não se desloquem para o mesmo pavimento ao mesmo tempo.

Data Center/Gabinete de gestão pública

telemetria de energia e consumo de água

telemetria de lixo

salas de reunião equipadas

sensores de iluminação

	Solução Arquitetônica	Solução Smart	Benefícios	Quantidade/ Localização
Implantação	Permeabilidade urbana através de um passeio público sob o edifício.	Acesso livre do térreo 24h, promovido sistema de segurança e iluminação inteligente.	Maior fruição territorial, integração e acessibilidade	Implantação / térreo
Áreas externas	Ampliação da pavimentação histórica, criação de elementos/ mobiliários urbanos e infraestrutura urbana	Mobiliários inteligentes e suporte de infraestrutura de WIFI	Maior interação e orientação e educação no espaço urbano	Passeio público
Bikesharing	Implantação de estações de bicicletas compartilhadas nos acessos do empreendimento, em área pública	Estações e bicicletas com sistema GPS / WIFI de gestão	Amplificar a mobilidade urbana, disponibilizar e democratizar este meio de transporte.	Acessos do empreendimento em área pública, e entorno direto. Sinergia com o plano de Smart City e possibilidade de patrocínio
Acessos	Utilização de bloqueios físicos nos acessos restritos, além da previsão de área de receptivo para acesso ao edifício	Catracas com acesso por digital e sistema de reconhecimento facial	Controle e melhor distribuição dos fluxos no interior da edificação	Usos Públicos: Livre acesso ao longo do passeio público / eixo urbano Usos Restritos à Administração Pública: No centro do empreendimento no eixo urbano – utilização de catracas ou barreiras de controle físico Usos técnicos: Próximos às Ruas Arcebispo Santos e Comércio – utilização de catracas ou barreiras de controle físico
Elevadores	Prumada central com quatro elevadores e concentrando as estruturas verticais	Economia de energia, efficientização de circulação	Controle e melhor distribuição dos fluxos no interior da edificação	Estão previstos 2 núcleos com elevadores com usos distintos e sinérgicos, localizados nos

				núcleos de cada bloco
Estruturas	Estrutura moldada in loco com armação metálica e concreto		Agilidade construtiva	Todo o empreendimento
Lajes	Laje nervurada	Modulação e replicabilidade	Agilidade construtiva e diminuição de resíduos	Todo o empreendimento
Pisos	Piso elevado	Modulação e replicabilidade	Agilidade construtiva e diminuição de resíduos	Todo o empreendimento
Shafts	Shafts internos, com fácil acesso e abertura, verticais ao longo de toda a edificação para passagem de dutagem e infraestrutura em geral		Facilidade de troca, manutenção e distribuição	Distribuídos junto das prumadas de circulação vertical ou estruturas verticais
Instalações	Utilização de calhas ou dutos aparentes, sobre alvenaria, sob laje ou entre piso		Flexibilização dos layouts, fácil distribuição de infraestrutura	Todo o empreendimento
Fechamento			Utilização de materiais que não ultrapassem a transmitância térmica desejável com a finalidade de potencializar o conforto térmico e a eficiência energética. Utilização de isolamento no exterior dos volumes, principalmente nas faces norte e oeste.	
Ventilação Natural	Adoção de caixilhos basculantes nas fachadas norte e sul, com 50% de abertura dos caixilhos.	soluções arquitetônicas aliada a sensores térmicos e climáticos	Aproveitamento das correntes de vento Norte, possibilitando ventilação cruzada nos ambientes internos.	Todo o empreendimento
Ventilação Forçada – Ar condicionado	Ar condicionado com Sistema Central e Insuflação pelo piso	Soluções arquitetônicas aliada a sensores	Maior controle climático, melhoria do bem-estar e	Todo o empreendimento

		térmicos e climáticos	redução do consumo de energia	
Proteção Solar	Brises e Peles Externas na Fachada, nas faces leste e oeste	Soluções arquitetônicas aliada a sensores térmicos e climáticos	Maior controle climático, melhoria do bem-estar e redução do consumo de energia	
Persianas	Persianas de sobrepor, de cor clara, na face interna dos ambientes na porção fixa dos caixilhos das fachadas norte e sul	Automação aliada a sensores térmicos e climáticos	Maior controle climático, melhoria do bem-estar e redução do consumo de energia	Parte interna dos ambientes de trabalho das fachadas norte e oeste.
Iluminação Natural	Adoção de prateleiras de luz, pintura dos ambientes internos com cores claras. Mobiliário de cores claras e opacos. Mínimo 1/6 da área do compartimento. Utilização de prateleira de luz nas fachadas norte e sul embutida nos caixilhos	Soluções arquitetônicas aliada a sensores de iluminação	Ambiente com iluminação difusa, homogênea e sem ofuscamento.	Todo o empreendimento
Iluminação Artificial	Desenvolver um sistema de iluminação artificial integrado à iluminação natural, com diversidade em equipamentos em função da posição e operação no interior do recinto. 500 lux sobre as mesas de trabalho	Led, automação, Soluções arquitetônicas aliada a sensores de iluminação	Maior controle climático, melhoria do bem-estar e redução do consumo de energia	Todo o empreendimento
Acústica	Elementos arquitetônicos para o auxílio da acústica. Áreas de trabalho: 35-45 dB(A) Salas de Reunião: 30-40 dB (A)			

Automação Predial	Infraestrutura vascularizada por todo o edifício	Sensores IoT	Otimização, e maior eficiência de todos os sistemas e infraestruturas prediais, além da economia de recursos energéticos e matérias	Todo o empreendimento
Placa fotovoltaica	Área destinada a colocação de placas na cobertura	Captação de energia solar	Redução do consumo de energia, provendo um sistema híbrido e mais eficiente	Cobertura
Sistema de emergência energia autônomo	Grupo Gerador	Sistema de estabilização, acionamento e suplementação de energia elétrica	Autonomia predial, estabilidade e durabilidade para os sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos e manutenção dos serviços em momentos de crise.	Térreo, próxima a entrada de energia do empreendimento
Cobertura Verde	Jardins sobre laje para contribuir na formação de microclima entre as edificações nas coberturas dos volumes menores do empreendimento	Sensores climáticos	Diminuição da temperatura e melhora da qualidade ambiental e vivência na edificação, além de gerar espaços de descanso e lazer	Todo o empreendimento
Racionalização d'água	Utilização de arejadores de vazão constante e fechamento automático nas torneiras de lavatório; uso de bacias sanitárias com caixa acoplada e sistema de dual-flush; uso de mictórios secos ou com válvulas de acionamento de baixa vazão e fechamento automático; uso de torneira automáticas; uso de	Bombas com sensor de consumo e oscilação de pressão, Sistema ligado a automação com sensores para bloquear irrigação nos períodos de chuva e em períodos em que o solo está mais úmido.	Economia e efficientização dos recursos hídricos	Todo o empreendimento

	irrigação automatizada, com controladora para regularização das regas; sistema de irrigação via gotejamento			
Cisterna	Cisterna para captação da água pluvial	Sistema de bombeamento por variação de frequência	Melhor utilização dos recursos e maior facilidade de manutenção	Subsolo, próximo aos elevadores centrais
Fachada Verde	Colocação de jardineiras e elementos verticais de suporte vegetal	Sensores ambientais complementares de suporte botânico	Diminuição da temperatura e melhora da qualidade ambiental e vivência na edificação	Fachadas específicas
Paisagismo Sustentável	Plantas do Bioma da Mata Atlântica	Sensores ambientais complementares de suporte botânico	Otimização dos serviços de manutenção e maior exuberância estética, e uma percepção mais clara sobre a sustentabilidade	Todo o empreendimento
Centro de Triagem - Resíduos	Ambiente dedicado a separação do lixo	Sensores de acompanhamento de fluxo de resíduos	Otimização do espaço físico e maior possibilidade de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos	Térreo
Data Center	Sala dedicada, com infraestrutura de ventilação, iluminação, dados	Hardware e software em sinergia com o sistema de TI	Melhor desempenho nas operações e atividades municipais	1º pavimento
CCO	Sala dedicada, com infraestrutura de ventilação, iluminação, dados	Monitores e software de Analytics	Acompanhamento da situação municipal e predial, melhoria na tomada de decisões	
Sistema de Telefonia VOIP ou Voice Net	Vascularizada no edifício	Hardware e software	Redução nos custos de telefonia, e maior organização hierárquica	Todo o empreendimento
Sistema de circuitos fechados de televisão	Vascularizada no edifício	Hardware e software	Redução nos custos de segurança, e maior organização dos	Todo o empreendimento

			fluxos , procedimentos e rotinas predial	
Sistema de gestão mobile	Monitores com videowall interativo em todos os pavimentos	App Centro Adm; agenda de salas, trabalho, tarefas e pendências. Acionamento da manutenção predial, elétrica, de TI, agenda de manutenções periódicas por setor e local, etc.	Melhoria da comunicação	Todo o empreendimento

MOBILIZAÇÃO

Para execução do projeto são previstas demolições de diversas edificações dentro do lote onde, hoje, se encontram diversas das UNIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA que migrarão ao NOVO CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL. De modo a não interromper a prestação dos serviços públicos e funcionamento das diversas UNIDADES, deverá ser utilizado o EDIFÍCIO ANEXO, a ser construído em lote vizinho, temporariamente, para abrigo das funções administrativas, tendo capacidade para **até 420 (quatrocentos e vinte) postos de trabalho**. O detalhamento da edificação, inclusive no âmbito da ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO, pode ser encontrado no ANEXO II (PROJETO BÁSICO ARQUITETÔNICO).

Assim, tem-se os seguintes grandes marcos de entregas, entre os PROJETOS EXECUTIVOS e a Realização das OBRAS CIVIS:

Projeto Executivo EDIFÍCIO GARAGEM

Término no mês 1, disciplinas complementares mês 3

Projeto Executivo CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL

Término no mês 3, disciplinas complementares mês 5

OBRA CIVIL EDIFÍCIO GARAGEM

Término no mês 5, início operação mês 6

OBRA CIVIL CENTRO ADMINISTRATIVO SUSTENTÁVEL

Término no mês 18, início de operação mês 19

As OBRAS CIVIS deverão ter a duração de 18 meses.

