

**PREFEITURA DE CAUCAIA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO – CPL**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE LICITAÇÃO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA**

**CONCORRENCIA Nº 2022.03.14.01 - SEINFRA**

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA ÁREA DE ARQUITETURA E URBANISMO OU ENGENHARIA VISANDO À ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ARQUITETURA, URBANISMO, PAISAGISMO, ENGENHARIA, ORÇAMENTO, COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DAS OBRAS E SEUS SERVIÇOS ASSOCIADOS NO ÂMBITO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL DE CAUCAIA/CE, POR MEIO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA.

**B. PROPOSTA TÉCNICA – TOMO I**

Data: 12/05/2022 às 09:00h (horário LOCAL)

Salvador, 12 de maio de 2022.

Proposta 015/COM/FOR/2022

À  
**PREFEITURA DE CAUCAIA**  
**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO – CPL**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE LICITAÇÃO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA**

Ref.: **CONCORRÊNCIA nº 2022.03.14.01 – SEINFRA**

objeto: Contratação de empresa especializada na área de arquitetura e urbanismo ou engenharia visando à elaboração de projetos de arquitetura, urbanismo, paisagismo, engenharia, orçamento, compatibilização de projetos das obras e seus serviços associados no âmbito da administração municipal de Caucaia/CE, por meio da secretaria de infraestrutura.

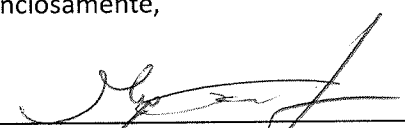
**CARTA DE APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA TÉCNICA**

Prezados Senhores,

Estando devidamente autorizado a representar e agir em nome de **JCA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.**, CNPJ nº **07.470.178/0001-45**, e tendo visto e compreendido totalmente as informações fornecidas no Edital da **CONCORRÊNCIA nº 2021.02.19.01 – SEINFRA**, o abaixo assinado apresenta proposta técnica para prestação dos serviços acima identificados.

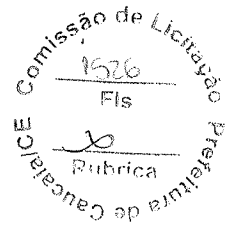
1. Esta proposta é feita com o entendimento de que:
  - a) O período de validade da mesma é de **60 (sessenta) dias** corridos, contados a partir da data limite para sua apresentação;
  - b) O signatário, em nome de **JCA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA.**, aceita perante a **Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEINFRA** a plena responsabilidade pela execução dos serviços, comprometendo-se a observar rigorosamente as especificações das Normas Técnicas Brasileiras e as recomendações e instruções da **SEINFRA**, e aceita integralmente, sem reservas, as condições estabelecidas no Edital e seus anexos;

Atenciosamente,

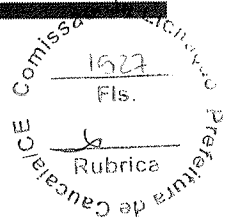
  
**JCA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA**  
**Mayrthon Paulo Costa Júnior**  
CREA RNP 060191712-0  
CPF 736.525.633-87  
Sócio / Diretor Técnico



<b>6.2.</b>	<b>ELABORAÇÃO DE PROJETOS</b>	<b>54</b>	<b>8.5.</b>	<b>DESENVOLVER A EQUIPE DE GERENCIAMENTO DO PROJETO</b>	<b>80</b>
6.2.1.	DOS PROJETOS A SEREM ELABORADOS	54	8.5.1.	DESENVOLVIMENTO COMPORTAMENTAL	81
6.2.2.	PROJETO ARQUITETÔNICO E URBANIZAÇÃO	55	8.5.2.	TREINAMENTO	81
6.2.3.	PROJETO DE PAISAGISMO	56	8.5.3.	GERENCIAR A EQUIPE DO PROJETO	82
6.2.4.	PROJETO DE URBANISMO (INCLUINDO PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, TERRAPLENAGEM)	57	8.5.4.	GERENCIAMENTO DE CONFLITOS	82
6.2.5.	Projetos de comunicação visual	57	8.5.5.	PAPÉIS E RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DO PROJETO (MATRIZ DE RESPONSABILIDADES):	82
6.2.6.	Projeto de acústica	57		<b>ATIVIDADES DO PGP</b>	<b>82</b>
6.2.7.	PROJETOS DE FUNDAÇÕES	58		<b>ATIVIDADES DO PGP</b>	<b>83</b>
6.2.8.	PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO	59	8.5.6.	CONFORMIDADE	83
6.2.9.	ESTRUTURA METÁLICA	59	8.5.7.	CALENÁRIOS DOS RECURSOS	84
6.2.10.	ESTRUTURA DE MADEIRA	59	8.5.8.	GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES	84
6.2.11.	PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	60	<b>8.6.</b>	<b>INFRAESTRUTURA FÍSICA ATUAL</b>	<b>89</b>
6.2.12.	PROJETO HIDRO-SANITÁRIO	61	8.6.1.	ESCRITÓRIOS - Bahia (Matriz)	89
6.2.13.	SISTEMAS DE ÁGUA (FRIA OU QUENTE)	61	8.6.1.	ESCRITÓRIOS - Ceará (Filial – Fortaleza)	90
6.2.14.	SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO	61	8.6.2.	VEÍCULOS:	91
6.2.15.	PROJETO PREVENÇÃO INCÊNDIO	62	<b>8.7.</b>	<b>RECURSOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS</b>	<b>92</b>
6.2.16.	PROJETO TELEFÔNICO / REDE LÓGICA / CFTV	62	8.7.1.	EQUIPAMENTOS:	92
6.2.17.	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	64	8.7.2.	SOFTWARES DE PROJETO	92
6.2.18.	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO	64	8.7.3.	SOFTWARES E PLANILHAS DE ORÇAMENTO	92
6.2.19.	PROJETO DE FLÚIDOS MECÂNICOS	65	8.7.4.	OUTROS SOFTWARES	93
6.2.20.	PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	68	<b>8.8.</b>	<b>RECURSOS A SEREM EMPREGADOS</b>	<b>93</b>
6.2.21.	PROJETO DE TERRAPLANAGEM	68	8.8.1.	Instalações	93
6.2.22.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	68	8.8.2.	Transporte	93
6.2.23.	PROJETO DE SISTEMA VIÁRIO	69	<b>9.</b>	<b>ANÁLISES SOBRE OS PROBLEMAS E OS DESAFIOS DOS PROJETOS</b>	<b>94</b>
6.2.24.	ORÇAMENTO	69	9.1.	ASPECTOS RELEVANTES	94
6.2.25.	METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO	70	9.2.	PROBLEMAS POTENCIAIS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES	95
<b>C.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA LICITANTE72</b>		9.3.	DESAFIOS E PONTOS CRÍTICOS NA EXECUÇÃO DO ESCOPO	97
<b>7.</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>72</b>	9.3.1.	Falha na correta definição dos requisitos, premissas e restrições	97
<b>8.</b>	<b>RECURSOS MATERIAIS, TECNOLÓGICOS E HUMANOS</b>	<b>72</b>	9.3.2.	Soluções injustificadas ou inadequadas	98
<b>8.1.</b>	<b>PLANEJAMENTO DA EQUIPE TÉCNICA (PROFISSIONAIS) MÍNIMAS</b>	<b>72</b>	9.3.3.	Má qualidade da apresentação	98
<b>8.2.</b>	<b>PROFISSIONAIS PERTENCENTES DO QUADRO PERMANENTE DA CONTRATADA</b>	<b>73</b>	9.3.4.	Ausência de comunicação com os stakeholders	98
<b>8.3.</b>	<b>ORGANIZAÇÃO E DOTAÇÃO DE PESSOAL:</b>	<b>75</b>	9.3.5.	Ausência de adequada aprovação dos projetos	98
8.3.1.	ORGANOGRAMA DA EQUIPE TÉCNICA:	76	9.3.6.	Levantamento de área de atuação das reformas com base em estimativas	98
8.3.2.	PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA	76	<b>9.4.</b>	<b>METODOLOGIA PARA SUPERAÇÃO DE DESAFIOS</b>	<b>99</b>
<b>8.4.</b>	<b>NOVAS CONTRATAÇÕES, MOBILIZAÇÕES E TERCEIRIZAÇÕES</b>	<b>80</b>			



## CONHECIMENTO TÉCNICO



## A. CONHECIMENTO DO TÉCNICO

### 1. ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

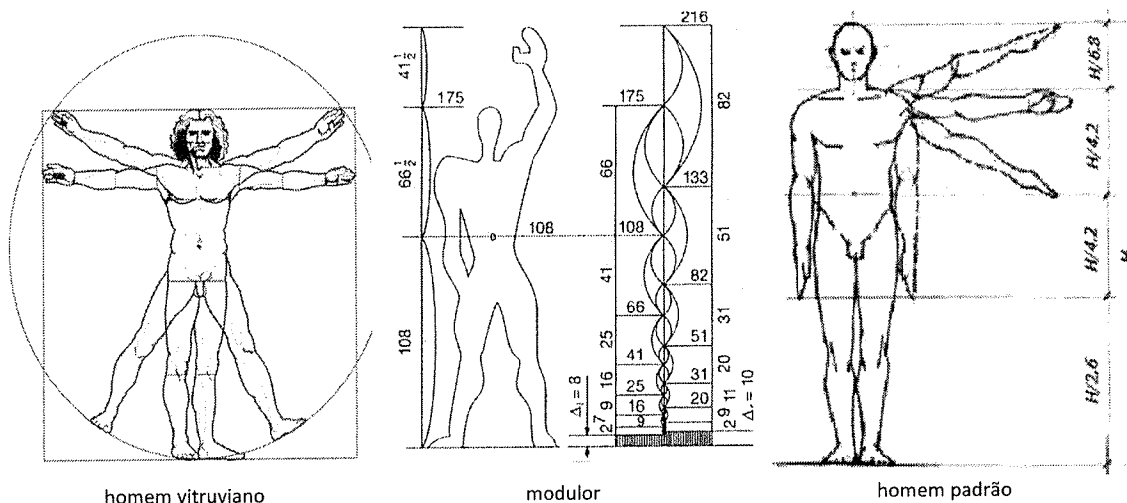
#### 1.1. DIMENSIONAMENTO BÁSICO

Na concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, assim como no desenho de mobiliário, é importante considerar as diferentes potencialidades e limitações do homem. Veremos a seguir alguns padrões adotados para os seres humanos.

##### 1.1.1. Homem padrão

O primeiro conceito de homem padrão conhecido é o homem vitruviano. O conceito é considerado um cânone das proporções do corpo humano, segundo um determinado raciocínio matemático e baseando-se, em parte, na proporção áurea. Outro sistema conhecido é o modular. O modular foi um sistema de proporções elaborado e largamente utilizado pelo arquiteto franco-suíço Le Corbusier que passou a se referenciar a medidas modulares baseadas nas proporções de um indivíduo imaginário (inicialmente com 1,75 m e mais tarde com 1,83 m de altura).

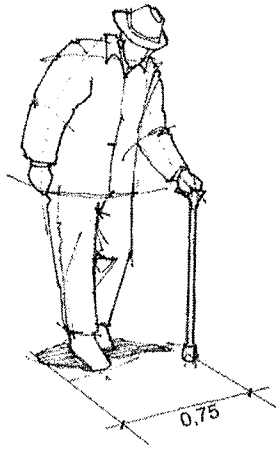
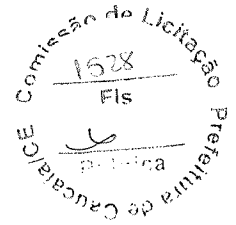
Hoje trabalhamos com o chamado homem padrão. Estudos relativos ao dimensionamento do corpo humano estabeleceram proporções básicas de um homem padrão. Essas proporções são reconhecidas como referência da escala humana em projetos arquitetônicos e desenhos artísticos. No entanto, é fundamental a criação de espaços que atendam à diversidade humana.



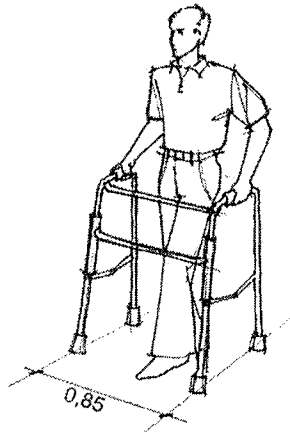
##### 1.1.2. Pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida

Pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida se deslocam, normalmente, com o auxílio de algum tipo de equipamento, sejam bengalas, muletas, andadores, cadeiras de rodas, ou, no caso de pessoas cegas, com a ajuda de cães especialmente treinados. Assim, é necessário considerar o espaço de circulação com os equipamentos que as acompanham.

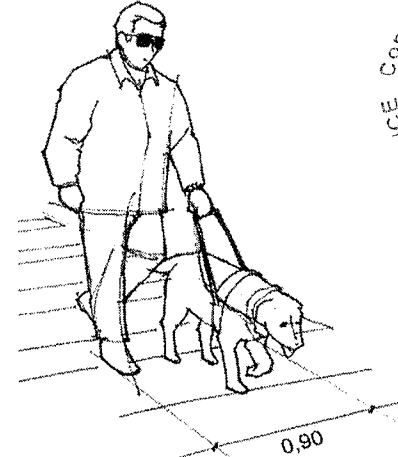
Cada equipamento pode possuir uma exigência diferenciada e isso tem de ser considerado no momento do projeto. As figuras abaixo são exemplos desses espaços que devem ser considerados quando da elaboração de qualquer tipo de projeto que envolva o desenho universal.



Auxílio de bengala



Auxílio de andador

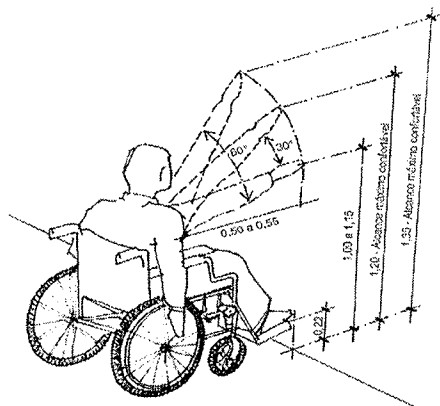


Auxílio de cão guia

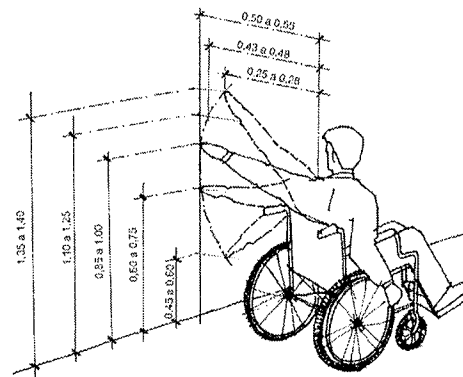
### 1.1.3. Pessoas em cadeira de rodas

O cadeirante é, em resumo, uma pessoa com mobilidade reduzida. O que o diferencia dos demais é seu equipamento de apoio específico.

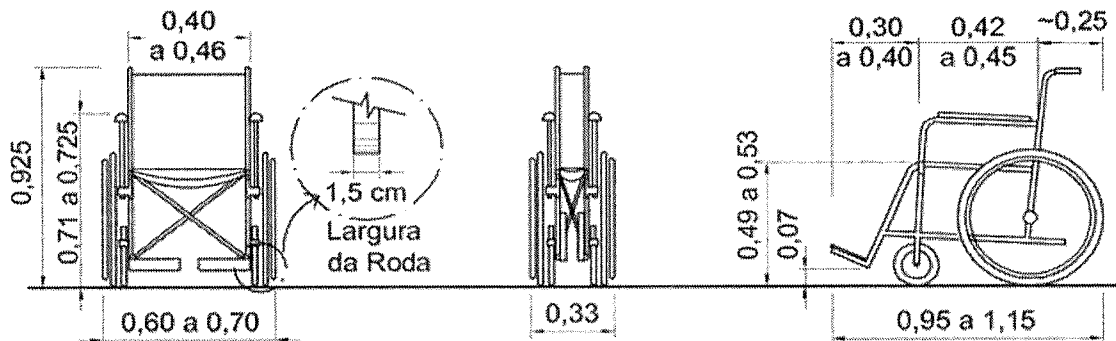
Outra questão a ser considerada é o alcance. Os usuários de cadeira de rodas possuem características específicas de alcance manual, podendo variar de acordo com a flexibilidade de cada pessoa. As medidas apresentadas são baseadas em pessoas com total mobilidade nos membros superiores.



Alcance manual frontal em cadeira de rodas



Alcance manual lateral em cadeira de rodas

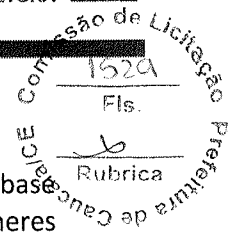


a) Vista frontal aberta

b) Vista frontal fechada

c) Vista lateral

Dimensões referenciais para cadeiras de rodas manuais ou motorizadas da NBR 9050:2015



## 1.2. PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS NBR 9050:2015

A norma brasileira que trata de acessibilidade concebeu suas dimensões referenciais com base nas medidas entre 5% a 95% da população brasileira que correspondem aos extremos (mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada). Com essa base de amostras determinou-se o módulo de referência (MR), a pessoa em cadeira de rodas (PCR), a pessoa com mobilidade reduzida (PMR), a pessoa obesa (PO) e a linha do horizonte (LH).

Todos esses parâmetros estão dispostos na NBR 9050:2015, de forma clara e eficiente, de modo que nenhum projeto pode ser elaborado sem considerar essas diretrizes.

## 1.3. DIRETRIZES GERAIS PARA PROJETOS DE ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

A metodologia exposta abaixo não é a de simplesmente explicar a NBR 9050:2015 mas de mostrar o emprego dela em situações reais de projeto de arquitetura e engenharia com os quais se lida no dia a dia.

### 1.3.1. Passeio público

#### 1.3.1.1. Faixa livre

Trata-se de área destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, desprovida de obstáculos, equipamentos urbanos ou de infraestrutura, mobiliário, vegetação, floreiras, rebaixamento de guias para acesso de veículos ou qualquer outro tipo de interferência permanente ou temporária. Suas características básicas são:

- Possuir superfície regular, firme, contínua e antiderrapante, sob qualquer condição;
- Ter inclinação longitudinal acompanhando o greide da rua;
- Ter inclinação transversal constante, recomendável de 2% (dois por cento), não superior a 3% (três por cento);
- Possuir largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros);
- Ser livre de qualquer interferência ou barreira arquitetônica;
- Destacar-se visualmente no passeio por meio de juntas de dilatação, em relação às outras faixas da calçada;
- Ser livre de emendas ou reparos de pavimento, devendo ser recomposta em toda a sua largura, dentro da modulação original dos painéis;
- Não apresentar paginação com contrastes visuais que causem efeitos tridimensionais.

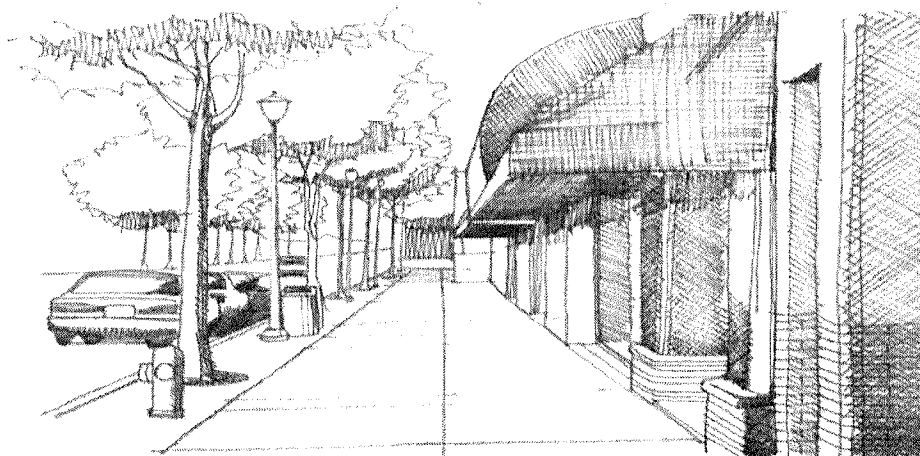
#### 1.3.1.2. Faixa de serviço

A faixa de serviço é destinada à instalação de equipamentos e mobiliário urbano, à vegetação e a outras interferências existentes nos passeios, tais como tampas de inspeção, grelhas de exaustão e de drenagem das concessionárias de infraestrutura, lixeiras, postes de sinalização, iluminação pública e eletricidade.

#### 1.3.1.3. Faixa de acesso

Faixa de acesso é a área mínima necessária para a acomodação das interferências resultantes da implantação, do uso e da ocupação das edificações existentes na via pública, desde que devidamente justificados e autorizados pelo órgão público competente, de forma a não interferir na faixa livre. Em relação à sua localização na calçada, é caracterizada pelo espaço excedente entre a faixa livre e o limite da edificação.





largura mínima de 0,75 m      largura mínima de 1,20 m      sem largura mínima

Proposta de passeio da prefeitura de São Paulo. Da esquerda para a direita temos a faixa de serviço, depois a faixa livre e, por fim, a faixa de acesso.

### 1.3.2. Estacionamento

As vagas reservadas deverão estar localizadas sempre próximas ao acesso principal do edifício, com dimensões compatíveis com as apresentadas no item 6.12 da NBR 9050:2015 para as vagas paralelas, a 90º ou a 45º em relação ao passeio.

A sinalização horizontal deverá estar pintada no piso, e a vertical identificada com placa, de acordo com o Símbolo Internacional de Acesso - SIA. Quando necessário, deverá haver rebaixamento de guia no alinhamento da faixa de circulação. O número de vagas deverá estar de acordo com o fixado pelo Decreto 5.296 de 02 de dezembro de 2004 (Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências) que estabelece no artigo 25 a destinação de, pelo menos, 2% (dois por cento) do número de vagas totais da edificação (o no mínimo uma vaga quanto o total de vagas for inferior a 50).

### 1.3.3. Entradas e saídas

Sempre que possível, e de forma obrigatória nas edificações novas, às entradas e saídas para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida deverá ser a mesma que todos os usuários da edificação ou equipamento utilizam.

As entradas e saídas das edificações devem possuir superfície regular, firme, contínua, estável e antiderrapante sob quaisquer condições climáticas, ter percurso livre de obstáculos, com largura mínima de 1,20m e inclinação transversal da superfície de no máximo 2% para pisos internos e 3% para externos.

Deverá possuir piso tátil de alerta para sinalização e indicação de mudança de plano da superfície do piso e presença de obstáculos.

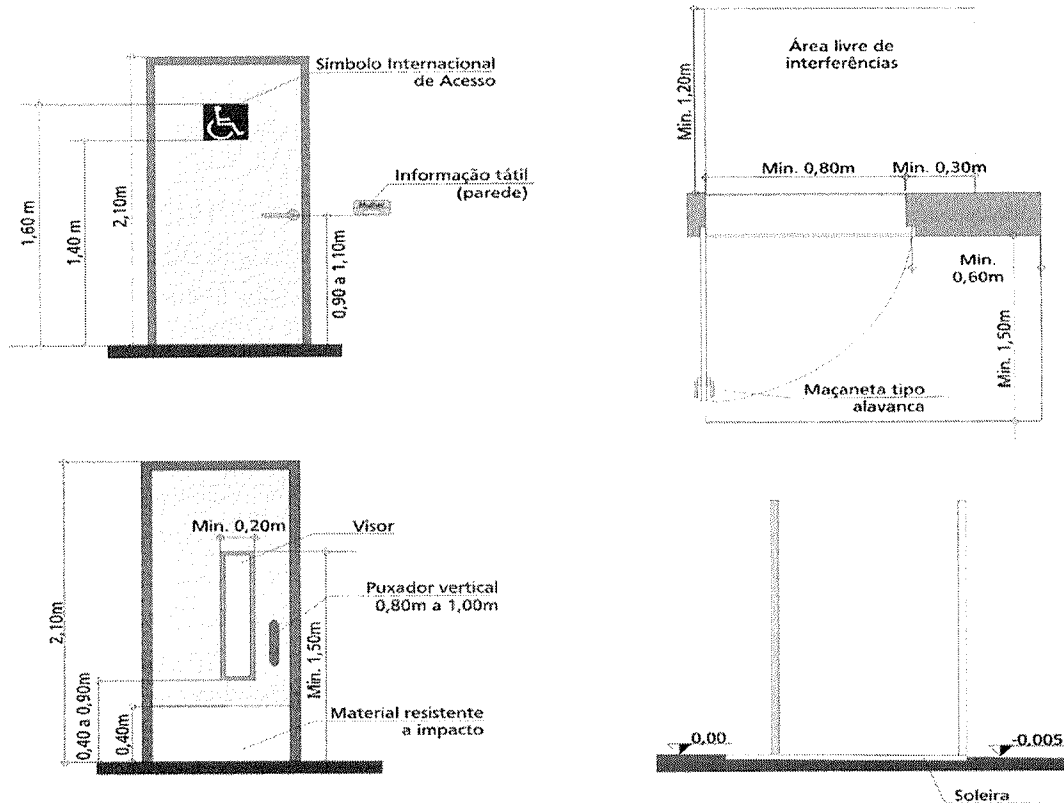
Deverá existir SIA (Símbolo Internacional de Acesso) para indicar, localizar e direcionar adequadamente a pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida para a rota acessível.

### 1.3.4. Desníveis

Os desníveis de até 0,5 cm não necessitam de tratamento. Os desníveis entre 0,5 cm e 1,5 cm deverão ser chanfrados na proporção de 1:2. Os desníveis superiores a 1,5 cm deverão atender aos requisitos de rampas e degraus.

### 1.3.5. Portas e aberturas

Portas e vãos de passagem deverão ter **largura livre** mínima de 0,80m e altura livre mínima de 2,10m. As portas em especial representam um desafio à parte nessa questão. O padrão de portas mais utilizado hoje é a semioca com requadro de madeira (porta tipo paraná). Essas folhas possuem dimensões de 60, 70, 80 e 90cm. Ocorre que, quando se considera a estrutura de marcos e batedores o vão livre fica reduzido entre 1,00 e 3,00cm. Assim a opção é sempre utilizar portas de 90cm (quando paraná) ou de 85cm de folha (quando de madeira maciça ou outros materiais) de modo a garantir o vão livre de 80cm.



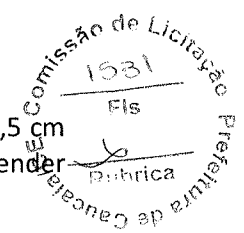
Todas as maçanetas deverão ser do tipo alavanca, a uma altura entre 0,90 m e 1,10 m do piso acabado.

Devera existir puxador horizontal a uma altura de 0,90m, de eixo a piso, com comprimento igual a metade da largura da porta em todas as portas de sanitários, vestiários e quartos acessíveis para o fechamento por usuários de cadeira de rodas.

Os visores das portas do tipo vaivém deverão ter altura inferior iniciando entre 0,40m e 0,90m, e altura superior no mínimo a 1,50m do piso, com largura mínima de 0,20m.

### 1.3.6. Rampas

Todas as rampas deverão possuir largura mínima de 1,20m para obras novas ou 0,90m para reformas, com patamar mínimo de 1,20 m de comprimento, inclinação máxima de 8,33%,



atendendo ao desnível máximo por segmento de rampa especificado nas tabelas 5 e 6 da NBR 9050:2015

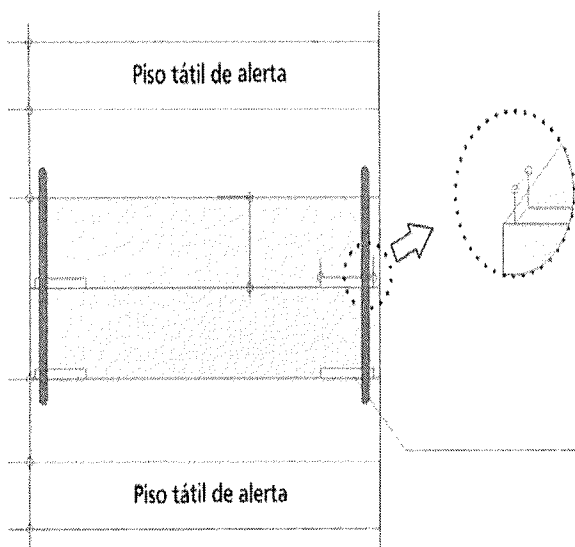
Todas as rampas devem possuir paredes laterais ou guia de balizamento com altura mínima de 5cm executadas nas projeções dos guarda-corpos. Todas as rampas deverão possuir piso tátil de alerta com largura entre 0,25m e 0,60m, distante, no máximo, 0,32m da mudança de plano, localizado antes do início e após o término da rampa.

A inclinação transversal máxima de todas as rampas deveser de 2% em rampas internas e 3% em rampas externas. Deverão sempre existir patamares junto a portas e bloqueios.

Todas as rampas deverão possuir corrimãos contínuos nos dois lados, com dupla altura de 0,70m e 0,92m, prolongamento de 0,30 m nas extremidades, seção circular entre 3,0cm e 4,5cm e permitir passagem contínua da mão.

Rampas com mais de 2,40 m de largura deverão possuir corrimão central, além dos laterais. As rampas em curva deverão possuir inclinação máxima de 8,33% e raio de 3,00m no mínimo, medidos no perímetro interno a curva.

### 1.3.7. Escadas e degraus isolados



Todas as escadas deverão possuir largura mínima de 1,20m, com patamar mínimo de 1,20m de comprimento. Todos os degraus isolados e escadas deverão possuir piso tátil de alerta com largura entre 0,25m e 0,60m, distante no máximo a 0,32m da mudança de plano, localizado antes do início e após o término da escada.

A inclinação transversal de todos os degraus deveser de no máximo 1%. Todas as escadas deverão possuir corrimãos contínuos nos dois lados, com altura de 0,92m, prolongamento de 0,30m nas extremidades, seção circular entre 3,0cm e 4,5cm e permitir passagem contínua da mão.

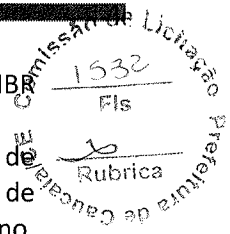
Escadas com mais de 2,40 m de largura deverão possuir corrimão central, além dos laterais. Todos os degraus deverão possuir sinalização visual em cor contrastante na borda do piso com comprimento mínimo de 20 cm e largura entre 2cm e 3cm.

### 1.3.8. Elevador de passageiros

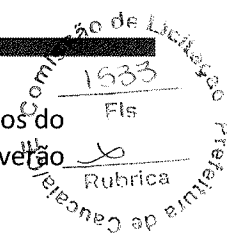
Em edificações novas: todos os elevadores deverão possuir cabina com dimensões mínimas de 1,10m (largura) x 1,40m (profundidade).

Edificações existentes: os elevadores adaptados à acessibilidade deverão possuir cabina com dimensão mínima de 1,00m (largura) x 1,25m (profundidade). As botoeiras de elevador deverão estar localizadas entre a altura mínima de 0,89m e máxima de 1,35m do piso. Todos os elevadores deverão possuir espelho fixado na parede oposta à porta.

Todos os elevadores deverão possuir piso tátil de alerta junto à porta com largura entre 0,25m e 0,60m, distante no máximo 0,32m da porta. Todos os elevadores deverão possuir sinalização em Braille ao lado esquerdo do botão correspondente.



Todos os elevadores deverão possuir identificação do pavimento afixada em ambos os lados do batente do elevador, respeitando a altura entre 0,90m e 1,10m. Todos os elevadores deverão possuir dispositivo de comunicação para solicitação de auxílio.



### 1.3.9. Elevador exclusivo para pessoa com deficiência

O percurso máximo para utilização desse elevador deverá ser de no máximo 12m de altura. Os elevadores de uso exclusivo para pessoas com deficiência deverão possuir dimensões mínimas de 0,90m de largura e 1,30m de profundidade.

Os botões de comando de pavimento do elevador de uso exclusivo deverão estar posicionados entre 0,90m e 1,10m de altura do piso. Os botões de comando da cabina do elevador de uso exclusivo deverão estar posicionados entre 0,80m e 1,20m de altura do piso da cabina.

Todos os elevadores deverão possuir identificação do pavimento afixada em ambos os lados do batente do elevador, respeitando a altura entre 0,90m e 1,10m.

### 1.3.10. Plataformas elevatórias

As plataformas poderão ser utilizadas nos planos vertical ou inclinado. Deverão possuir dimensões mínimas 0,80m x 1,25m (privado) e 0,90m x 1,40m (público), ter a projeção do seu percurso sinalizada no piso, não podendo obstruir a escada.

As portas ou barras não poderão ser abertas se o desnível entre a plataforma e o piso for superior a 7,5cm. Deverá haver Símbolo Internacional de Acesso (SIA) visível em todos os pavimentos.

### 1.3.11. Boxe adaptado de sanitários

O projeto deverá atender a no mínimo 5% para cada sexo (com no mínimo uma peça) do total de cada peça existente das instalações sanitárias, adequadas ao uso da pessoa com deficiência, com percurso de caminamento real de no máximo 50m.

Todos os sanitários acessíveis isolados deverão possuir instalação de dispositivo de sinalização de emergência ao lado da bacia com altura de 0,40m do piso.

Em edificações novas todos os sanitários acessíveis deverão possuir dimensão mínima de 1,50m (largura) x 1,70m (profundidade), porta com 0,80m de vão livre e área de manobra que permita rotação de 180° (1,20 m x 1,50 m) internamente ao box.

Em edificações existentes todos os sanitários acessíveis deverão possuir dimensão mínima de 1,50m x 1,50m, com porta de 1m de vão livre e que permite área de manobra para rotação de 180° (1,20m x 1,50m) externamente ao boxe.

### 1.3.12. Bacia sanitária

As bacias dos sanitários acessíveis deverão possuir altura da borda superior, com assento, de no máximo a 0,46m do piso acabado e válvula de descarga de leve pressão.

O sanitário deverá possuir área de transferência lateral, diagonal e perpendicular e barras de apoio na horizontal seguindo altura e dimensões determinadas em norma.

O sanitário acessível que possuir papeleira embutida ou que avance até 0,10m em relação à parede, a mesma deverá estar localizada a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e à distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia;

O sanitário acessível que possuir papeleira que avance mais de 0,10m em relação à parede, a mesma deverá estar localizada a uma altura de 1,00m a 1,20m do piso acabado e à distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia.

### 1.3.13. Lavatório

O lavatório deverá ser instalado internamente ao sanitário acessível, sem interferir nas áreas de transferência. O lavatório deverá possuir área de aproximação frontal para usuários em cadeiras de rodas e comandos de torneira do tipo monocomando, alavanca ou sensor eletrônico.

O lavatório deverá estar instalado entre 0,78m e 0,80m do piso em relação à sua face superior e permitir altura livre de 0,73m, sem colunas ou gabinetes, com proteção para o sifão e a tubulação. O lavatório deverá possuir barras de apoio na horizontal, na altura do mesmo.

Os espelhos dos sanitários acessíveis quando verticais deverão ter a borda inferior de no máximo 0,90m do piso acabado e, quando inclinados, a 10°, a borda inferior deve estar a no máximo 1,10m em relação ao piso acabado.

### 1.3.14. Mictório

O mictório acessível deverá possuir área de aproximação frontal, barras verticais com dimensões e alturas de acordo com o determinado em norma e afastamento máximo de 0,60m entre elas. O mictório deverá estar suspenso a uma altura de 0,60m a 0,65m da borda frontal em relação ao piso acabado.

### 1.3.15. Chuveiro

O boxe de chuveiro deverá possuir área de transferência externa ao boxe, permitindo a aproximação paralela da pessoa em cadeira de rodas, barras de apoio vertical, horizontal ou em "L" com dimensões e alturas de acordo com a norma NBR9050:2015.

Banco com dimensões mínimas de 0,70 x 0,45m com cantos arredondados e superfície antiderrapante impermeável.

O boxe de chuveiro deverá possuir torneiras do tipo monocomando, acionadas por alavanca, ducha manual a 1m de altura do piso, e acessórios, como saboneteira e porta-toalhas, entre 0,80m e 1,20m do piso acabado.

O desnível máximo entre o boxe do chuveiro e o restante do sanitário deverá ser de no máximo 1,5cm chanfrado com inclinação de 1:2 (50%).

### 1.3.16. Vestiário

#### 1.3.16.1. Vestiário individual

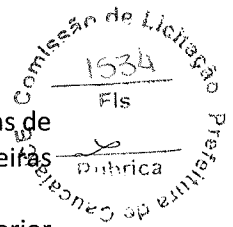
Vestiários em cabinas individuais deverão possuir superfície para a troca de roupa de 1,80m x 0,80m, com 0,46m de altura do piso, associada a barras de apoio horizontais com dimensões e alturas de acordo com o determinado na NBR9050:2015, com área de transferência lateral, podendo as áreas de circulação e manobra serem externas às cabinas.

#### 1.3.16.2. Vestiário coletivo

O vestiário coletivo deverá permitir áreas de manobras, transferência e circulação para usuários de cadeira de rodas e possuir banco provido de encosto com 0,45m de profundidade mínima.

### 1.3.17. Rotas de fuga

As rotas de fuga deverão possuir uma área de resgate de 0,80m x 1,20m, ventilada e fora do fluxo de circulação, reservando um módulo de referência para cada 500 pessoas.



### 1.3.18. Locais de reunião

Os locais de reunião deverão possuir quantidade de espaços e assentos reservados para pessoas em cadeira de rodas (PCR), pessoa com mobilidade reduzida (PMR) e pessoa obesa (PO). Recomenda-se que o dimensionamento seja feito em conformidade com a tabela abaixo:

Capacidade total de assentos	Espaço para pessoas em cadeira de rodas	Assentos para pessoas com mobilidade reduzida	Assentos para pessoas obesas
Até 25	1	1	1
De 26 a 50	2	1	1
De 51 a 100	3	1	1
De 101 a 200	4	1	1
De 201 a 500	2% do total	1%	1%
De 501 a 1000	10 espaços, mais 1% do que exceder 500	1%	1%
Acima de 1000	15 espaços, mais 0,1% do que exceder 1000	10 assentos, mais 0,1% do que exceder 1000	10 assentos, mais 0,1% do que exceder 1000

Os espaços e assentos reservados para pessoa em cadeira de rodas deverão estar associados a um assento fixo para acompanhante e possuir dimensão mínima de 0,80m x 1,20m, deslocados 0,30m em relação à cadeira ao lado.

Os assentos reservados para pessoa com mobilidade reduzida, deverão possuir um espaço livre frontal de no mínimo 0,60m.

#### 1.3.18.1. Palco

No caso de existência de desníveis entre o palco e a platéia, o palco deverá possuir rampa ou equipamento eletromecânico para acesso. A rampa deverá possuir largura mínima de 0,90m, com inclinação máxima de 1:6 (16,66%), para altura de até 0,60m, ou inclinação máxima de 1:10 (10%), para alturas superiores que 0,60m.

#### 1.3.18.2. Camarim

Deverá existir ao menos um camarim acessível dividido por sexo e sinalizado com o Símbolo Internacional de Acesso - SIA.

#### 1.3.18.3. Bilheteria

A bilheteria acessível deverá possuir altura máxima de 1,05 m do piso acabado e estar sinalizada com o SIA.

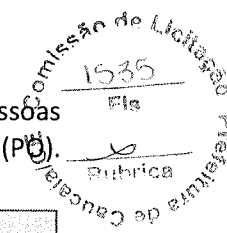
### 1.3.19. Locais de hospedagem

Os locais de hospedagem deverão possuir pelo menos 5%, com no mínimo um, do total de dormitórios e sanitário acessíveis às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, de acordo com o desenho 153 da NBR9050:2015. Os sanitários deverão possuir dispositivo de chamada para casos de emergência a 0,40m do piso acabado.

### 1.3.20. Serviços de saúde

Nos locais de serviços de saúde que comportem internações de pacientes, pelo menos 10% com no mínimo um dos sanitários em apartamentos devem ser acessíveis.

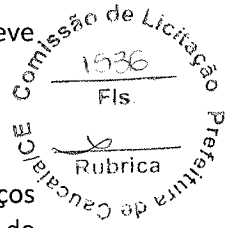
Os ambulatórios, postos de saúde, prontos-socorros, laboratórios de análises clínicas, centros de diagnósticos, entre outros, devem ter pelo menos 10% de sanitários acessíveis, sendo no



mínimo um por pavimento e pelo menos uma das salas para cada tipo de serviço prestado deve ser acessível e estar em rota acessível.

#### 1.3.21. Locais de esporte, lazer e turismo

Deverá haver percurso acessível interligando quadras, vestiários, sanitários e espaços reservados na arquibancada. Todas as portas e vãos de passagem deverão possuir vão livre de no mínimo 1,00m.



### 1.4. LEGISLAÇÃO

#### 1.4.1. Leis, códigos e normas de acessibilidade.

##### 1.4.1.1. Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 9050:2015	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (versão Corrigida:2005).
NBR 9077:2001	Saídas de emergência em edifícios;
NBR ISO 9386-1:2013	Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional Parte 1: Plataformas de elevação vertical.
NBR ISO 9386-2:2012	Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional Parte 2: Elevadores de escadaria para usuários sentados, em pé e em cadeira de rodas, deslocando-se em um plano inclinado.
NBR 12892:2009	Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação.

##### 1.4.1.2. Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais:

Lei Nº 10.048, de 08 de novembro de 2000	Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.
Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002	Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.
Lei Nº 10.741, DE 1º de outubro de 2003	Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências.
Decreto Nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004	Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade.

## 2. CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

### 2.1. CONCEITO

“Projetar é buscar soluções coerentes com as condições de exposição do empreendimento e com as demandas de seus clientes, usuários e sociedade (ASBEA).”

O conceito básico de sustentabilidade é aquele que diz que qualquer que seja o projeto este deve ser concebido para atender às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento das necessidades de gerações futuras. Um empreendimento sustentável vai além das soluções de consumo racional de recursos, eficiência energética, gestão de resíduos e baixa emissão de gases de efeito estufa. O sustentável também aborda a qualidade de vida dos usuários e a permanência dos desempenhos ao longo do tempo, considerando os impactos urbanos associados e as questões econômicas operacionais e imobiliárias envolvidas (Fundação Vanzolini).

A fim de nortear os critérios de sustentabilidade a serem utilizados nesse projeto consideraremos os referenciais do padrão internacional AQUA (Alta Qualidade Ambiental) em conjunção com as diretrizes do ENCE (Etiqueta Nacional e Conservação de Energia). Assim os projetos serão concebido de forma a abordar os seguintes temas:

- Espaço sustentável
- Gestão dos materiais e recursos
- Canteiro de obras
- Uso Racional da Água
- Redução do consumo de energia
- Gestão dos resíduos de uso e operação
- Permanência do desempenho ambiental
- Conforto higrotérmico
- Conforto acústico
- Conforto visual
- Conforto olfativo
- Qualidade sanitária dos ambientes
- Qualidade sanitária do ar
- Qualidade sanitária da água

### 2.2. CONFORTO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Termos que normalmente são associados entre si no ramo da arquitetura e construção civil, apresentam conceitos diferentes e que não devem ser confundidos.

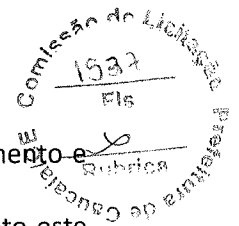
Enquanto o conforto ambiental trata das condições físicas e psicológicas do ambiente percebidas pelo corpo humano, o termo sustentabilidade, na construção, é um termo muito mais abrangente, que envolve o uso racional dos recursos da construção, o impacto ambiental, a qualidade e durabilidade das construções, o atendimento aos níveis de conforto ambiental exigidos, a eficiência energética da edificação, a gestão dos recursos do edifício e o desmonte ou reuso dos materiais, tendo melhor análise com a ferramenta de Análise ou Avaliação de Ciclo de Vida (ACV). Os níveis de sustentabilidade em um empreendimento podem ser medidos através dos selos de certificação ambiental. A eficiência energética está, portanto, assim como o conforto ambiental, compondo qualidades daquilo que é visto como sustentável.

Atualmente, essa ideia é dividida em três principais pilares: social, econômico e ambiental. Para se desenvolver de forma sustentável, uma empresa deve atuar de forma que esses três pilares coexistam e interajam entre si de forma plenamente harmoniosa.

#### 2.2.1.1. SOCIAL

Trata-se de todo capital humano que está, direta ou indiretamente, relacionado às atividades desenvolvidas por uma empresa. Isso inclui, além de seus funcionários, seu público-alvo, seus fornecedores, a comunidade a seu entorno e a sociedade em geral.

Desenvolver ações socialmente sustentáveis vai muito além de, por exemplo, dar férias e benefícios aos funcionários. Deve-se proporcionar um ambiente que estimule a criação de





relações de trabalho legítimas e saudáveis, além de favorecer o desenvolvimento pessoal e coletivo dos direta ou indiretamente envolvidos.

#### 2.2.1.2. ECONÔMICO

Para que uma empresa seja economicamente sustentável, ela deve ser capaz de produzir, distribuir e oferecer seus produtos ou serviços de forma que estabeleça uma relação de competitividade justa em relação aos demais concorrentes do mercado.

Além disso, seu desenvolvimento econômico não deve existir às custas de um desequilíbrio nos ecossistemas a seu redor. Se uma empresa lucra explorando as más condições de trabalho dos funcionários ou a degradação do meio ambiente da área à sua volta, por exemplo, ela definitivamente não está tendo um desenvolvimento econômico sustentável, já que não existe harmonia nas relações estabelecidas.

#### 2.2.1.3. AMBIENTAL

Por fim, o desenvolvimento sustentável ambientalmente correto se refere a todas as condutas que possuam, direta ou indiretamente, algum impacto no meio ambiente, seja a curto, médio ou longo prazos.

É comum vermos empresas adotando medidas mitigatórias, como, por exemplo, promover ações de plantio de árvores após a emissão de gases poluidores, como se uma coisa compensasse a outra.

O desenvolvimento sustentável busca, em primeiro lugar, minimizar ao máximo os impactos ambientais causados pela produção industrial. Caso não seja esse o objetivo, provavelmente estaremos falando muito mais de estratégias de marketing do que de sustentabilidade de fato.

### 2.3. PROPOSTA PARA RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

#### 2.3.1.1. CONSUMO DE ÁGUA

A temática do uso eficiente da água em uma edificação deixou de ser uma bonificação e passou a ser tratada como uma obrigação em qualquer tipo de edificação.

Para a presente edificação a ideia central é trabalhar com sistemas e técnicas que possibilitem a máxima eficiência sem comprometer as questões de investimento na construção, operação e manutenção do sistema.

Para que se tenha uma boa gestão de água é necessário, primeiro, um cálculo preciso do consumo da edificação. Esse cálculo deve considerar tanto o número de leitos como também: central de material esterilizado, cozinha, diálise, laboratórios, lactário, lavanderia e zeladoria (quando existente também as áreas de hidroterapia).

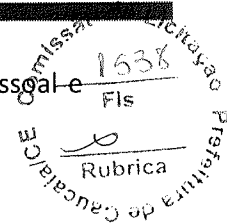
#### 2.3.1.2. RACIONALIZAÇÃO NO CONSUMO DE ÁGUA

##### 2.3.1.2.1 Vasos sanitários com válvula de duplo acionamento

Todos os vasos sanitários da edificação serão do tipo caixa acoplada com sistema de duplo acionamento de descarga. Desse modo teremos as seguintes condições:

- descarga completa: 6 litros (limpeza total) e;
- descarga com volume reduzido: 3 litros (troca de líquidos).

##### 2.3.1.2.2 Válvula de mictório com fechamento automático



Os mictórios da unidade serão dotados de válvulas de fechamento automático. Esse tipo de válvula atua com sistema de acionamento hidromecânico, com leve pressão da mão e fechamento automático temporizado em aproximadamente 6 segundos.

Desse modo, se considerarmos a máxima vazão de funcionamento desse tipo de aparelho (8,00 litros/min) temos que, a cada acionamento, o consumo da unidade será de 0,8 litros por acionamento.

Comissão de Licitação  
1539  
Fls  
8,00  
Rubrica  
Prefeitura de Caucaia

### 2.3.1.2.3 Torneira de lavatório com fechamento automático

Todos os lavatórios serão dotados de torneiras de alta qualidade, com vazão constante de 1,80 litros por minuto e sistema de fechamento automático temporizado em 6 segundos. Desse modo, e considerando que em cada uso a torneira seja acionada duas vezes, temos que o consumo desse equipamento será de 0,36 litros por acionamento.

### 2.3.1.2.4 Arejador para torneiras de limpeza e cozinha

Todas as torneiras, sejam de bancada ou de mesa, receberão dispositivo arejador de modo a manter a vazão dos mesmos constantes em 8,00 l/min independentemente de pressão no sistema.

### 2.3.1.2.5 Limitação da pressão dinâmica da rede em 300kPa

A limitação da pressão dinâmica na rede (100kPa a menos do que o limite que a Norma Brasileira permite) faz com que as vazões na rede sejam menores e, conseqüentemente, o consumo de água nos pontos seja menor.

Essa limitação é feita já no dimensionamento do projeto.

### 2.3.1.3. SISTEMA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL

O sistema de água não potável compreende a junção das águas que não atendam a Portaria No. 518 do Ministério da Saúde (Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências). Conforme NBR16783:2019 as fontes de água não potável são, resumidamente, as águas de chuva, de rebaixamento de lençol freático e de esgotos sanitários. Deve-se atentar que um estabelecimento de atendimento a saúde tem restrições com relação ao uso de água não potável em suas atividades. No presente empreendimento essas águas podem ser oriundas de duas fontes principais: reuso de água do sistema de esgoto e aproveitamento de água de chuva.

#### 2.3.1.3.1 Aproveitamento de águas pluviais

Primeiramente é preciso esclarecer que, ao se falarmos de águas pluviais, o termo correto é aproveitamento (e não reaproveitamento ou reuso) já que trata-se de uma água que ainda não passou por nenhum tipo de uso. Ainda assim ela é classificada perante a norma técnica NBR 15.527 como sendo uma água não potável, ou seja, não atende à Portaria No. 518 do Ministério da Saúde não podendo ser consumida ou utilizada por pessoas de forma direta.

#### 2.3.1.4. SOLUÇÕES A SEREM ADOTADAS PARA CONSUMO DE ÁGUA

A partir dos dados acima levantados o presente empreendimento terá as seguintes medidas no quesito de abastecimento de água:

- a) Adoção das medidas de redução de consumo indicadas no item 2.3.1.2;

- b) Instalação de sistema de coleta, transporte e armazenamento de águas pluviais;
- c) Construção de cisterna de água não potável.



## 2.4. PROPOSTA PARA RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

### 2.4.1.1. RACIONALIZAÇÃO NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA / EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A racionalização do consumo de energia elétrica do presente empreendimento adotará como base os parâmetros estabelecidos pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C).

Os parâmetros de projeto, e que serão usados em obra, apresentados nesse Regulamento, que são similares aos padrões AQUA e LEED, envolvem o seguinte:

#### 2.4.1.1.1 Circuito elétrico separado por uso final

Cada circuito elétrico atenderá apenas a um grupo específico (iluminação, sistema de condicionamento de ar). Desse modo evitamos o desperdício de energia ao permitir que, por exemplo, que os circuitos de iluminação sejam completamente desligados sem prejuízo de equipamentos ligados em tomadas.

#### 2.4.1.1.2 Dispositivo de controle manual para iluminação interna do ambiente

Em cada ambiente haverá um interruptor que permita o acionamento da iluminação daquele ambiente de forma independente dos demais.

#### 2.4.1.1.3 Atendimento as condições de uso de iluminação natural nos ambientes

Essa consideração feita por todas as normas de certificação estabelece, basicamente, que as luminárias que forem locadas próximas a janelas devem ser acionadas de forma independente das demais do mesmo espaço. Assim sendo, pode-se aproveitar ao máximo a iluminação natural nesses casos, mantendo essas luzes apagadas, enquanto se acende apenas as que ficam em locais sem esse recurso.

## 2.5. FONTE ALTERNATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA

Segundo as prospectivas de TOLMASQUIM<sup>1</sup> a demanda de energia elétrica per capita no Brasil tende a dobrar até 2030 em comparação com o ano de 2005. Essa demanda não vem sendo acompanhada dos investimentos necessários para seu atendimento. Com isso faz-se necessário que os empreendimentos ponderem a necessidade de ter um nível de independência maior em relação ao fornecimento das concessionárias de energia elétrica.

### 2.5.1.1. Energia solar

No momento atual vem se mostrando favorável ao uso de placas solares como fonte de energia alternativa. Dados aferidos pela Bloomberg mostram que o preço do KW produzido por energia solar hoje custa até U\$0,30.

No Brasil, as iniciativas do BNDES com linhas de crédito e de governos estaduais como o de Minas Gerais (que zeraram os impostos sobre energia limpa) ajudaram a diminuir esse custo e

<sup>1</sup> TOLMASQUIM, Mauricio T.; GUERREIRO, Amílcar; GORINI, Ricardo. Matriz energética brasileira: uma perspectiva. **Novos estud. - CEBRAP**, São Paulo, n. 79, p. 47-69, nov. 2007. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-33002007000300003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002007000300003&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 22 nov. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>.

a difundir esse sistema. Apesar disso, quando comparamos o custo final da energia solar com o preço da energia fornecida a clientes do Grupo A (que recebem energia em média tensão) ainda não supera esse critério.

Outra questão é que o uso de energia solar continua (24 horas por dia) depende do dimensionamento e uso de um banco de baterias. A tecnologia das baterias ainda não evoluiu na mesma proporção das placas de modo que ainda são caras e ineficientes.

Assim sendo, no presente empreendimento, ainda não temos garantia de que o uso de placas solares demonstre um ganho ao cliente.

## 2.6. RACIONALIZAÇÃO DE RECURSOS NO PROCESSO DA CONSTRUÇÃO CIVIL:

Na prática, a racionalização da obra envolve dividir a construção em etapas e organizar a cadeia de produção. Como o próprio nome diz, trata-se de usar a razão com o propósito de **otimizar o processo construtivo**. “Ser racionalizado é promover todas as medidas possíveis para que não tenha, primeiramente, dúvida no projeto. É usar menos qualquer tipo de recurso”.

Na prática, a **racionalização da obra** envolve dividir a construção em etapas e organizar a cadeia de produção. Isso inclui o projeto, a cálculo de materiais, o transporte, a execução de cada tarefa, a energia, as ferramentas, os sistemas de qualidade e a gestão do canteiro. Tudo deve ser pensado para a melhor utilização dos recursos existentes.

A fim de obter o melhor resultado possível, as metodologias racionais devem ser empregadas em todos os aspectos da construção. Confira, em seguida, algumas das **características da racionalização da obra**:

- **Padronização de projetos:** detalhar os planos do empreendimento é a chave para evitar falhas;
- **Processos produtivos otimizados:** muitas vezes, é necessário romper com as formas tradicionais de construir;
- **Mão de obra especializada:** é essencial encontrar funcionários qualificados para evitar erros e aumentar a produtividade;
- **Uso de novas tecnologias:** isso ocorre sempre que é possível melhorar os sistemas construtivos;
- **Bom uso dos insumos:** todo tipo de desperdício deve ser minimizado, desde a quebra de peças no canteiro de obras, até excedentes de material;
- **Prazo coerente:** com trabalhadores produtivos e processos otimizados, é possível construir em menos tempo;
- **Projeto adaptado de acordo com a necessidade da obra:** o planejamento não deve ser engessado, mas sim permitir alterações que melhorem o processo.

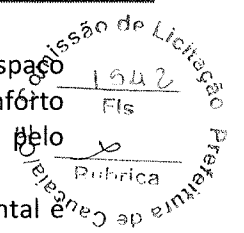
Assim, é possível agilizar e simplificar a sua obra, sem que o seu alto padrão seja prejudicado. É a construção civil se adaptando a um mundo cada vez mais eficiente.

## 2.7. SOLUÇÕES DE CONFORTO AMBIENTAL PARA O EMPREENDIMENTO / CRITÉRIO DE DESEMPENHO PARA EDIFICAÇÕES PÚBLICAS:

Conforto ambiental é um termo que descreve um estado de satisfação do ser humano em um determinado espaço. Estar em conforto ambiental significa que o espaço proporciona boas condições psicológicas, higrotérmicas, acústicas, visuais, de qualidade do ar e ergonômicas para a realização de uma tarefa humana, seja de lazer, trabalho, descanso ou estudo. Na arquitetura, uma das principais diretrizes do projeto é prever espaços e edificações com condições satisfatórias para o conforto ambiental, ou seja, que permitam a melhor relação do homem com o espaço.

Dentre os diversos aspectos do conforto ambiental, tem-se como requisitos físicos do espaço aqueles que estão ligados ao conforto higrotérmico, conforto acústico, conforto visual, qualidade do ar e ergonomia. Além disso, há uma busca subjetiva de conforto pelo homem em relação ao espaço, ao qual chama-se conforto psicológico.

A ferramenta que o ser humano possui para identificar seu estado de conforto ambiental é o sistema sensorial, que através das relações de sinestesia dos sentidos consegue perceber o espaço circundante.



Requisitos dos Usuários	
Partes da Norma	Parte 1: Requisitos gerais
	Parte 2: Sistemas estruturais
	Parte 3: Sistemas de pisos
	Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas
	Parte 5: Sistemas de coberturas
	Parte 6: Sistemas hidrossanitários

Matriz da Norma NBR-15.545 da ABNT

### 2.7.1.1. CONFORTO HIGROTÉRMICO

A busca pelo conforto higrotérmico se dá pela busca das condições ideais de umidade e temperatura em determinado ambiente, e relacionado à atividade desempenhada naquele espaço. Um dos métodos mais utilizados para o cálculo destes parâmetros é o PMV/PPD, que define estatisticamente uma faixa de conforto em que a maioria das pessoas se sentem confortáveis.

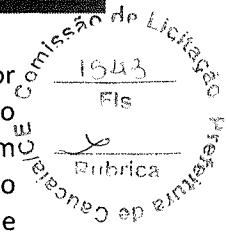
A adequação dos espaços a partir das necessidades de conforto ambiental foi e é tema de pesquisas científicas ao longo dos anos, e como resultado tem-se hoje parâmetros quantitativos considerados satisfatórios, ao menos para a média da população, para cada necessidade de conforto humano em espaços construídos. A tabela a seguir dá acesso a normas que servem de referência para legislações específicas municipais e federais além de serem base a certificação ambiental de edifícios brasileiros.

Necessidades	Normas
Conforto higrotérmico	NR 15-Anexo 3; NBR 15220; ISO 7730; ASHRAE 55:2013
Conforto acústico	NBR 10152; NBR 12179
Conforto visual	NBR 5413
Qualidade do ar	Resolução RE nº 9
Ergonomia	NR 17; NBR 9050

A arquitetura tem como princípio o planejamento dos espaços tendo como objetivo o melhor aproveitamento e o resultado estético, de forma a atender as necessidades de desenvolvimento humano, cultural e ambiental. Na esfera ambiental, o projeto arquitetônico desempenha um papel importante no desenvolvimento sustentável das cidades, pois a etapa de projeto é o ponto de partida de um empreendimento, quando é definido a maior parte dos custos de uma obra e espera-se que neste momento surjam soluções minimizadoras de impactos ambientais.

Por isso, o Consórcio tem como premissa a elaboração de projetos de arquitetura que considerem o uso eficiente de energia, da água, de materiais certificados e renováveis, o aproveitamento das condições naturais locais, a qualidade ambiental interna e externa da edificação é parte de um processo que será monitorado, visando uma melhoria contínua, pois materiais, tecnologias e usos sofrem renovações constantes, com uma infinidade de variáveis, de modo que existem diferentes soluções para cada serviço desenvolvido. Com isso, serão seguidas as seguintes diretrizes gerais de projeto:

- considerar e avaliar a área de influência imediata da edificação, as características topográficas locais e as redes de infraestrutura existentes, quando necessário.
- no caso de elaboração de projetos padrões, serão listadas as condicionantes gerais em comum às áreas de implantação, de modo que as soluções adotadas melhor se adaptem às localidades.
- evitar a derrubada de árvores, e quando necessária a remoção, poda ou Licenciamento Ambiental, será contatado o órgão responsável para autorização, seja no âmbito municipal, estadual ou federal.
- identificar e detalhar em projeto os acessos, principal e secundário (de serviço), estacionamentos e calçamentos (existentes e a construir).
- especificar materiais, métodos construtivos, sistemas estruturais e de instalações adequados às condições do local da implantação.
- o projeto de edificação utilizará de forma racional e planejada os recursos naturais como a água e a energia elétrica e observará a destinação correta de seus resíduos e esgotos, atendendo as resoluções da EMBASA conforme tipo e uso da edificação.
- será, sempre que possível, previsto o aproveitamento de água pluvial.
- a posição das portas e esquadrias observará o recebimento e o melhor aproveitamento da luz solar. A edificação será capaz de funcionar e se manter com o menor volume de recursos possíveis.
- dará preferência aos materiais de construção de baixo impacto ambiental, não só na sua produção, mas também ao longo da sua vida útil.
- adotará solução construtiva racional, elegendo sistemas de modulação e padronização.
- adotará soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação.
- adotará soluções técnicas e de materiais que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação da obra.
- na definição da área para implantação do projeto atentar-se-á para não ocupação de áreas inundáveis ou de preservação permanente.
- quando houver necessidade de terraplenagem, esta será realizada em conformidade com a topografia dos terrenos, permitindo uma melhor conformação dos taludes e linhas de drenagem.



- no tratamento paisagístico de cada equipamento, serão considerados as condições ambientais da localidade ao escolher as espécies, tendo como premissa: a escolha de espécies nativas e que se adaptem bem ao clima e terreno e a escolha de espécies que contribuam para o desenvolvimento da fauna local.
- os critérios para a concepção do projeto incluirão, mas não estarão limitados à consideração de aspectos como a iluminação natural e artificial, ventilação natural e artificial, abastecimento de água e energia, sistemas adequados de saneamento, considerações históricas e culturais, segurança e acesso aos com deficiência.

Já nos casos de atualização e adequação eficiente de Projeto, será iniciado pela análise das peças desenhadas, sobretudo as de geometrias e de dimensionamento geral, as quais se revestem de particular importância. É através do desenho que o autor de um Projeto traduz uma concisão, que descreve as soluções de base do problema técnico que lhe foi submetido e que revela o maior ou menor grau da sua competência e da sua experiência. Os cálculos são condições necessárias de correção conceitual, mas não raras vezes não são condições suficientes, uma vez que podem estar corretos e a solução, no entanto, por si representada, ser fraca e inadequada. A atualização e adequação das disciplinas é uma tarefa indispensável no controle da qualidade do Projeto. Assim como a avaliação dos orçamentos, será observada a sua compatibilidade com as peças de Projeto e a suficiência dos trabalhos estimados. Por outro lado, os procedimentos próprios à definição de quantidades e de qualidades permitirão, embora de modo indireto, uma verificação da adequação das soluções conceituais à realidade construtiva.

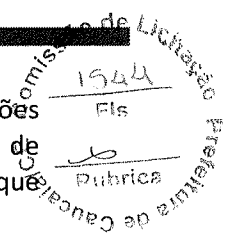
Dependendo do tipo de especialidade a Revisão de Projeto tenderá a ter, como é do senso comum, objetivos próprios. No caso de uma edificação, existem vários campos de atuação passíveis de ser alvo de uma Revisão de Projeto, tais como:

- Na segurança da estrutura e das fundações, serão avaliadas se as estruturas existentes atendem os requisitos gerais de qualidade da estrutura e avaliação da conformidade do projeto.
- Na manutenção e conservação, será verificada a durabilidade dos materiais, sistemas e instalações, tendo em vista a redução de custos de manutenção;
- Na parte energética, interessa procurar minimizar ao máximo o consumo de energia elétrica do edifício, em termos de climatização e iluminação, por questões financeiras e ambientais;
- Ambiente, valorização dos princípios da construção sustentável e valorização da flora local;
- Acessibilidade, garantir condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;
- Aspectos arquitetônicos, verificar se toda a regulamentação em vigor foi cumprida em conformidade com o programa e a sua correta compatibilização com os demais projetos em vigor.

Assim sendo o termo conforto ambiental designa a adequação das características físicas às necessidades do ambiente para torná-lo confortável. Temperatura, luz, acústica, visual, qualidade do ar interno e externo são alguns dos itens importantes de serem considerados.

Desta forma, dentro do conceito do conforto ambiental devemos entender e nos preocupar com esses quatro enfoques:

- Conforto Térmico
- Conforto Acústico
- Conforto Lúxico
- Conforto Visual



CONFORTO TÉRMICO/HIGROTÉRMICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO SONORO	CONFORTO FUNCIONAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma e orientação da construção;</li> <li>• Controle de insolação;</li> <li>• Ventilação adequada;</li> <li>• Escolha adequada dos materiais e das técnicas construtivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível de luz;</li> <li>• Radiação solar direta;</li> <li>• Cores da superfície;</li> <li>• Dimensão do ambiente;</li> <li>• Localização, orientação e dimensão das aberturas;</li> <li>• Elementos de sombreamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível de ruído;</li> <li>• Tipo e origem do ruído;</li> <li>• Existência de barreiras;</li> <li>• Qualidade da comunicação e privacidade;</li> <li>• Detalhamento do fechamento do ambiente construído;</li> <li>• Materiais usados na construção e revestimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão e forma dos cômodos;</li> <li>• Mobiliário e equipamentos destinados às atividades realizadas nos cômodos;</li> <li>• Relação entre atividades, espaço e seu efetivo uso;</li> <li>• Relação entre cômodos e funções.</li> </ul>

Tabela 01 – Parâmetros mais utilizados na avaliação do conforto ambiental de uma edificação.

O **Conforto Térmico** tem como objetivo garantir um ambiente confortavelmente climatizado, onde a diferença entre a temperatura ambiente e o corpo humano não gere desconforto para as pessoas que ali estiverem. Para isso é necessário que o projeto contemple dois aspectos, dependendo da localização do imóvel:

- Como aquecer o ambiente nos dias frios?
- Como refrigerar o ambiente nos dias quentes?

Essas duas necessidades no conforto ambiental precisam ser tratadas separadamente, pois as tecnologias disponíveis para a solução de ambos são diferentes e precisam ser entendidas e otimizadas. Para refrigerar os ambientes recomenda-se o uso de ar-condicionado tipo Split e que tenham a tecnologia reverso.

Já para aquecer os ambientes a melhor solução hoje disponível é o uso do piso aquecido.

O Piso aquecido é um sistema de aquecimento por calefação elétrica, que se utiliza de cabos calefatores para aquecer o ambiente a partir do chão, de forma homogênea e saudável.

Se você mora em regiões frias, o planejamento da instalação do piso aquecido precisa estar entre as suas prioridades, pois você garantirá também saúde a sua família, uma vez que o piso aquecido elimina a umidade de pisos e paredes e conseqüentemente do mofo e do bolor tão comum nos períodos úmidos.

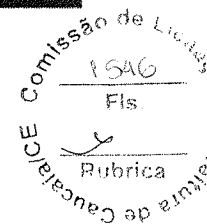
O **conforto lúmico** responde pela correta iluminação dos seus ambientes, bem como o planejamento de quais cômodos terão maior ou menor incidência de luz solar e, conseqüentemente iluminação natural. O planejamento correto da iluminação é importante e pode interferir no humor das pessoas que convivem nos ambientes, na produção, na aprendizagem e até mesmo nas relações.

O **conforto acústico** diz respeito a preocupação com os aspectos de sonorização. Quais os ambientes que deverão ser isolados? Como se dará a percepção dos sons entre as áreas íntimas e sociais da sua casa?

Para o planejamento desse item é importante que se leve em conta os gostos e a tolerância sonora dos futuros moradores da casa, para que os ambientes sejam projetados de modo a garantir o maior conforto acústico para toda a família.



Por fim, o **conforto visual** diz respeito as sensações que a decoração escolhida, as cores, a distribuição dos móveis e a própria arquitetura possibilitará aos moradores.  
Novamente é importante que nessa parte, aliás como em todas, seja considerado o gosto de todos os envolvidos.



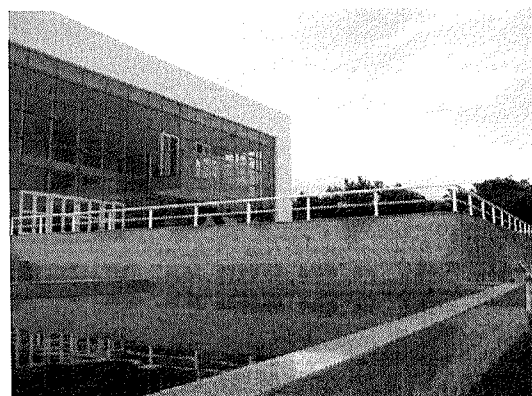
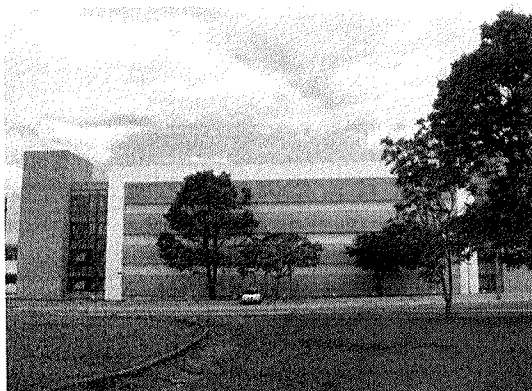
## 2.8. ELEMENTOS DE UM PROJETO SUSTENTÁVEL

Os elementos necessários a um projeto sustentável pode sofrer uma variação conforme o processo de certificação a ser adotado. No Brasil temos hoje dois procedimentos de certificação ambiental, o Aqua (de origem francesa) e o Leed (de origem norte-americana). Apesar de apresentarem diferenças ambos os processos seguem um fluxo de trabalho que visa atingir um grau de excelência ambiental da edificação.



Ministério Público Federal – Vitória/ES - Projeto JCA 2014

100% da água da chuva é tratada e reutilizada nos sistemas de vasos sanitários, mictórios e sistemas de irrigação.



Fundação Oswaldo Cruz – Campus Unb - Brasília/DF - Projeto JCA 2007

O prédio foi trabalhado de modo a possibilitar amplos panos de vidro nas fachadas onde a insolação não prejudicaria o sistema de climatização. As fachadas expostas ao sol nas épocas mais quentes do ano foram protegidas.

O espelho d'água do projeto ajuda no conforto do entorno da edificação nos períodos mais críticos do ano.

Três preocupações são identificadas:

### 2.8.1.1. Concepção dos sistemas do edifício para simplificar a conservação e a manutenção

A construção deve ser concebida de modo a facilitar as intervenções de conservação e manutenção durante a fase de uso e operação.

Adoção de disposições arquitetônicas e técnicas justificadas e satisfatórias para permitir acesso aos sistemas de aquecimento/resfriamento, ventilação, de alta e baixa tensão (transformadores, grupos geradores de energia) e de distribuição e gestão de água (inclusive eventuais tratamentos da água) e para a preservação de todos estes sistemas

As intervenções de conservação/manutenção, inclusive para a substituição de todos os equipamentos, devem poder ser efetuadas sem danificar a construção, nos sistemas que se seguem:

- Aquecimento/resfriamento,
- Ventilação,
- De alta e baixa tensão (transformadores e grupos geradores de energia),
- Distribuição e gestão da qualidade da água,
- Outros sistemas operacionais.

#### 2.8.1.2. Concepção do edifício para o acompanhamento e o controle dos consumos

Fundamental para qualquer processo de manutenção eficiente é o acompanhamento e controle dos consumos da edificação. Para tanto deve-se monitorar, prioritariamente, o consumo de energia elétrica e de água.

A medição de monitoramento do consumo de **energia** deve atingir, no mínimo, os seguintes sistemas:

- Aquecimento;
- Resfriamento;
- Iluminação;
- Ventilação;
- Água quente.

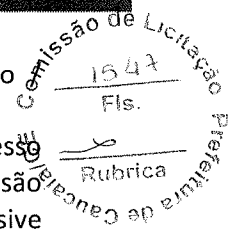
Além dos elementos citados acima, alguns subsistemas devem ser monitorados como:

- Equipamentos eletromecânicos,
- Produção de frio (processo),
- Iluminação dos estacionamentos,
- Iluminação externa.
- Automação de escritório,
- Piscinas/spa,
- Cozinha,
- Lavanderia,
- Iluminação para valorização de objetos e mercadorias,
- Outros equipamentos energéticos não destinados ao conforto dos ocupantes.

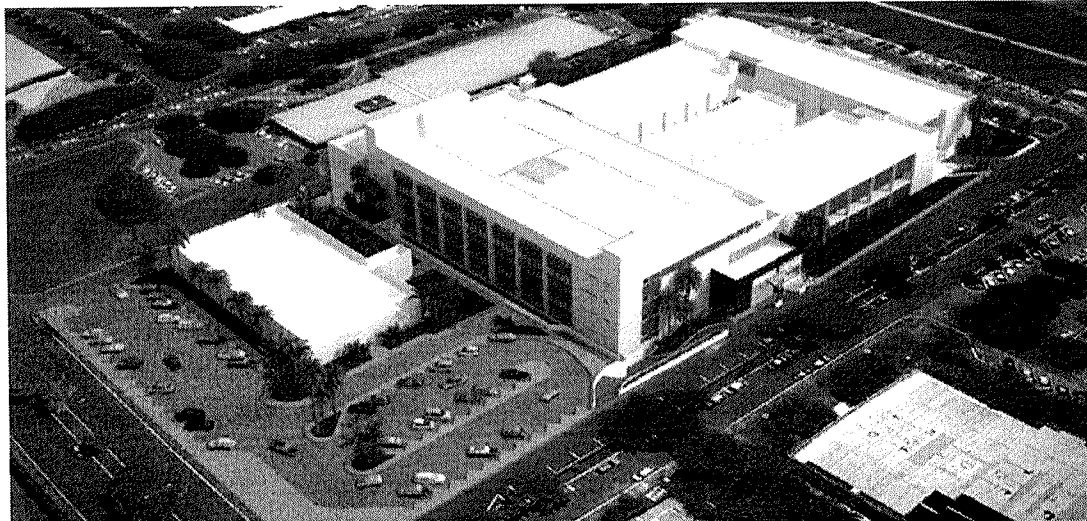
Com relação a medição da água o sistema deve realizar de uma arborescência de medição que permita um acompanhamento dos consumos de água adequado ao contexto do empreendimento, bem como a identificação de vazamentos de água.

Em função da arborescência definida, implementação de dispositivos de medição que permitam o acompanhamento dos consumos de água da rede de distribuição no mínimo para:

- Usos sanitários,
- Cozinhas,
- Piscinas,
- Lavanderia,



- Irrigação,
- Águas destinadas a usos técnicos.



Instituto Nacional de Criminalística – Brasília/DF - Projeto JCA 2012

Todos os sistemas elétricos, eletrônicos do edifício são monitorados pelo sistema de automação que detecta e alerta qualquer anormalidade no funcionamento.

### 2.8.1.3. Concepção do edifício para o acompanhamento e o controle do desempenho dos sistemas e das condições de conforto

O projeto deve disponibilizar dispositivos de acompanhamento e monitoramento dos parâmetros de conforto. Esses sistemas são compostos de:

Controle dos sistemas de aquecimento e resfriamento: Instalação de dispositivos centralizados de acompanhamento e controle das temperaturas ou faixas de temperatura área por área (ou ambiente por ambiente no caso de uma apuração mais precisa).

Controle dos sistemas de ventilação: Instalação de dispositivos centralizados de acompanhamento e controle dos fluxos de ar renovado por área, em função da taxa de ocupação dos ambientes.

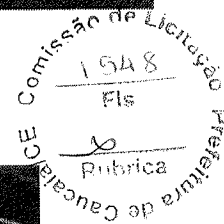
Controle dos sistemas de iluminação artificial: Instalação de dispositivos centralizados de acompanhamento e controle da iluminação artificial, área por área, em função da ocupação. Esse controle deve considerar ainda a existência de iluminação natural.

Todos os sistemas de medição e controle deverão possuir sistemas de detecção de defeitos e alarmes que possam informar de maneira rápida e precisa as equipes de manutenção do prédio.

## 3. ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Superada a fase de análises e estudos passa-se a elaboração dos projetos em si. Na fase de elaboração de projetos a equipe técnica da JCA desenvolverá todos os projetos necessários para cada obra, seguindo as determinações normativas vigentes bem como os estudos e análises feitos nas etapas anteriores. Essa fase inclui ainda a elaboração dos orçamentos (sintético, analítico, curva abc etc.).

O objetivo final é a obtenção de um “conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do



empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução” (LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993).

### 3.1. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS

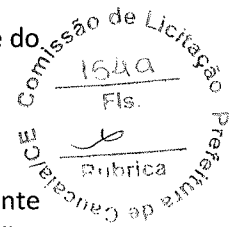
As várias etapas do processo e sua forma de desenvolvimento seguem sequencia previamente definida visando a uniformidade, critérios, prazos e metodologias capazes de direcionar as ações para o cumprimento do objeto contratual.

O objetivo do plano de trabalho é garantir a SESAB o atendimento pleno do Termo de Referência, bem como documento com as principais ações a serem desenvolvidas durante a realização de cada trabalho. Relação de itens relevantes:

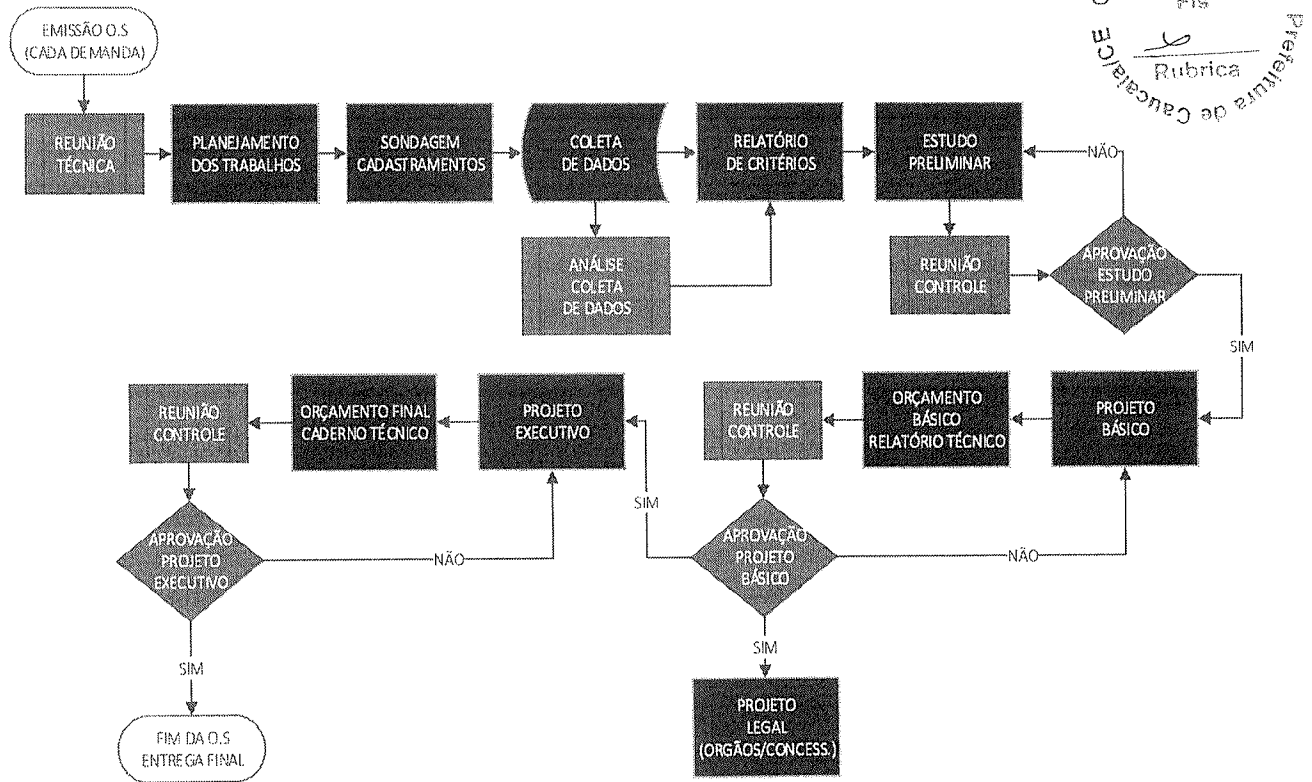
- a) Projeto Arquitetônico;
- b) Projeto de Estrutura de Concreto – Infraestrutura e Superestrutura (Elaboração de projeto de fundações profundas e elaboração de projeto de edificação contemplando estrutura de concreto armado e/ou estrutura metálica);
- c) Projeto de Instalações de Climatização (Elaboração de projeto de sistemas de climatização de expansão indireta com unidades resfriadores, tratamento de ar e rede de dutos);
- d) Projeto de Instalações Elétricas (Elaboração de Projetos de Instalações Elétricas de baixa e média tensão e subestação abrigada e IT Médico);
- e) Projeto para Proteção e Combate a Incêndio (Elaboração de Projeto para Proteção e Combate a Incêndio);
- f) Projeto de Instalações de Flúidos Mecânicos – Gases medicinais (Elaboração de projeto de Instalações de gases medicinais);
- g) Projeto de Instalações Hidrossanitárias prediais - Água, Esgoto e Drenagem de Águas Pluviais (Elaboração de projetos de Instalações Hidrossanitárias prediais);

Segue abaixo lista de Tarefas base, que podem variar conforme a complexidade de cada projeto e do nível de detalhamento do mesmo:

- Emissão da Ordem de Serviço (O.S);
- Reunião com a equipe da CONTRATANTE;
- Elaboração do Planejamento desta Demanda;
- Realização de Serviços de Sondagem e Cadastramentos (se necessário);
- Coleta de dados;
- Análise dos dados coletados;
- Relatório de Critérios para aprovação da CONTRATANTE;
- Estudo preliminar;
- Aprovação pelo contratante;
- Reunião de Controle com a equipe da CONTRATANTE;
- Desenvolvimento dos Projetos básicos;
- Desenvolvimento do Orçamento básico;
- Aprovação dos Projetos Básicos pelo contratante;
- Projeto legal;
- Projeto executivo compatibilizado (arquitetura e complementares);
- Especificações técnicas e memorial descritivo;
- Caderno de Detalhes e de encargos, orçamentos e cronogramas físico e financeiro;
- Aprovação dos Projetos Executivos pelo contratante;
- Entrega do produto final;



A seguir apresentamos um fluxograma das atividades genérico:



Fluxograma Genérico de Atividades

### 3.2. PROGRAMA DE NECESSIDADES E LEVANTAMENTO (PREPROJETO)

No início desta etapa, serão realizadas atividades de pesquisa e análise, elaborando o programa de necessidades e uma minuciosa análise do local. Estes dados servirão de base para uma primeira reunião multidisciplinar, com a equipe completa, para criar alinhamento e uma compreensão clara das informações necessárias de entrada para iniciarmos o desenvolvimento do projeto e demais serviços.

O programa de necessidades desempenha um papel fundamental em processos de projeto, pois agrega o levantamento, a compreensão e a organização das informações necessárias para o desenvolvimento do projeto.

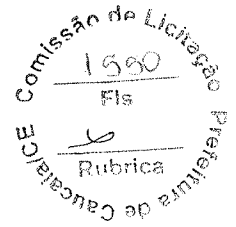
O programa de Necessidades deve ser bastante completo e claro, contendo as principais áreas, funções proximidades e adjacências. Os requisitos funcionais devem ser expressos, inclusive, por meio de parâmetros para o conforto térmico, acústico, luminoso e qualidade do ar.

A equipe de projeto (Arquitetos, Engenheiros e Técnicos) deve ser formada o mais cedo possível, para assegurar as entradas de informação e o suporte técnico necessários durante a etapa inicial do processo.

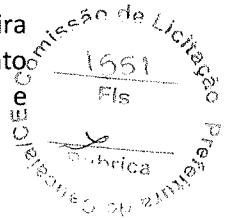
Os seguintes agentes devem estar presentes já na primeira reunião de trabalho: cliente; coordenador de projetos; arquiteto e demais projetistas; especialista em eficiência energética; consultor de custos;

A pauta da primeira reunião deve incluir: questionamento do programa de necessidades; discussão e definição consensual das metas de desempenho, papéis e responsabilidades (gestão do processo); e apresentação dos dados do local.

Ao final da reunião, os agentes devem concordar e estar comprometidos com os objetivos, Princípios. Na reunião de equipe inicial também é necessária a apresentação dos dados



levantados durante a pesquisa e análise do local, que servira de base para uma primeira exploração de alternativas de soluções para energia e seleção de sistemas. Neste momento deverão ser consideradas estimativas iniciais de custo para as alternativas de soluções e tecnologias para o projeto.



### **3.3. ESTUDO PRELIMINAR (CONCEITUAÇÃO DO PROJETO)**

Nesta etapa, a equipe deve dar continuidade as atividades de pesquisa e análise. Alternativas para os conceitos serão desenvolvidas de forma colaborativa, aproveitando as habilidades e conhecimentos de todos os membros. Enquanto o escopo para os trabalhos de pesquisa, análise e proposição de alternativas deve ser mantido amplo, as metas de desempenho precisam ser firmadas, definindo-se os critérios, unidades de medida e bases de referência clara. Na passagem de uma etapa para outra, recomenda-se que seja realizada uma nova reunião de equipe completa, para o compartilhamento de resultados dos trabalhos de pesquisa e análise e início da exploração de alternativas para as soluções e sistemas. Conceitos preliminares precisam ser propostos, considerando-se as interações entre subsistemas, objetivos e metas de desempenho. Uma série de reuniões presenciais para desenvolvimento de soluções específicas também são necessárias ao longo das etapas de projeto, participando os membros principais da equipe e aqueles diretamente envolvidos com o problema de projeto em pauta. A otimização entre as soluções de projeto deve ser buscada, considerando-se simultaneamente o custo do empreendimento, oportunidades de redução de custos de capital e economias durante a operação, que são as questões chaves para as decisões de projeto.

É fundamental que, durante todo o processo, os desempenhos resultantes das alternativas de soluções desenvolvidas sejam verificados em relação as bases de referência e metas estabelecidas anteriormente. Alternativas de soluções de projeto devem ser modeladas e simuladas, para avaliação das implicações energéticas.

### **3.4. ANTEPROJETO (DESENVOLVIMENTO DO PROJETO)**

As atividades de pesquisa e análise serão aprofundadas, à medida que os vários projetos são detalhados, bem como as possibilidades de alterações. Materiais e componentes já pré-selecionados anteriormente precisam ser definidos em função dos sistemas do edifício (estrutural, condicionamento, iluminação etc.). A incorporação e desenvolvimento de soluções inovadoras precisam ser examinados em separado e, caso necessário, por meio de testes e simulações. Na passagem da etapa anterior para esta, os conceitos de projeto devem ser selecionados, entre as alternativas propostas, e aprovados, baseando-se nas avaliações de desempenho.

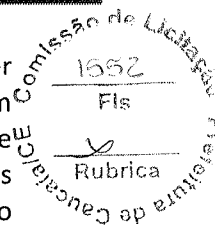
Para esta tarefa, deve haver uma nova reunião de equipe multidisciplinar, na qual os resultados dos trabalhos de pesquisa e análise, bem como as alternativas de soluções, poderão ser compartilhados e avaliados. Após a reunião, novas atividades de pesquisa e análise se devem ser realizadas. Quanto a seleção de materiais, as especificações precisam ser verificadas caso a caso, quanto ao desempenho ambiental.

A eficiência energética e demais critérios de desempenho precisam ser verificados e analisados, por meio de simulações e cálculos, para verificação em relação as bases de referência, metas de desempenho e expectativas quanto a custos.

### **3.5. PROJETO EXECUTIVO (DOCUMENTOS DE CONSTRUÇÃO)**

Nesta etapa, os documentos de projetos, incluindo desenhos e especificações, são detalhados, a partir dos documentos aprovados da etapa anterior. A integração alcançada nas etapas anteriores precisa ser mantida, apesar das pressões de prazos cada vez maiores. E recomendada

a realização de uma reunião de equipe multidisciplinar no início da etapa, na qual deve ser verificado o alcance das metas, considerando as interdependências entre sistemas. Também precisam ser identificadas as necessidades específicas, para incorporação dos critérios de desempenho nas especificações. Os documentos de construção devem center critérios, medidas e requisitos de validação, bem como descrições e explicações necessárias para o atendimento das metas de desempenho ambiental. Quanto ao comissionamento, os documentos de construção devem ser revistos, para assegurar que os desempenhos esperados estejam adequadamente alinhados com os projetos e especificações. Também deve ser elaborado um plano de comissionamento final, que deve incluir todos os elementos construtivos relevantes e sistemas técnicos.



#### 4. MECANISMO DE COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

O gerenciamento de um projeto, qualquer que seja ele, busca, em última análise, atingir os objetivos propostos dentro das expectativas dos interessados, equilibrando demandas concorrentes, que competem entre si pelos mesmos recursos. Expectativas de funcionalidade, conforto e estética, exigências legais, exigências técnicas, prazo, custo, qualidade, todos são demandas que o gerenciamento do projeto deve procurar conciliar utilizando para isso habilidades técnicas, interpessoais e administrativas.

Esta macro atividade é responsável por todo o processo que envolve a elaboração dos projetos. Ao seu fim, será garantida a plena compreensão e utilização das informações de projeto, conforme fluxograma que segue no apêndice a desse Plano de Trabalho.

##### 4.1. ABORDAGEM ACERCA DOS PROCEDIMENTOS DE GERENCIAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS

A JCA vem atendendo a essas crescentes necessidades em todo o ciclo de vida dos empreendimentos em que participa, desde a sua concepção até a conclusão dos trabalhos, sempre na conveniência e dentro das demandas do Cliente, graças ao desempenho de profissionais qualificados para realizar funções gerenciais específicas, com perfil adequado ao desempenho necessário, e conhecedores de técnicas apropriadas.

O Procedimento de Gerenciamento dos Projetos, visa a satisfação do cliente, mantendo a necessidade de identificar, compreender, controlar e melhorar os processos e as suas interações, com o objetivo de garantir a qualidade do Projeto. Todos os processos do contrato serão geridos através da utilização do ciclo PDCA (melhor descrito no capítulo de METODOLOGIA / PLANO DE TRABALHO), ferramenta que facilmente organize o fluxo de atividades, onde todos os recursos necessários para sua execução são definidos e, posteriormente, analisados e controlados.

Todas as atividades e processos do contrato permearão através das dez áreas de conhecimento apresentadas no PMBOK quais sejam:

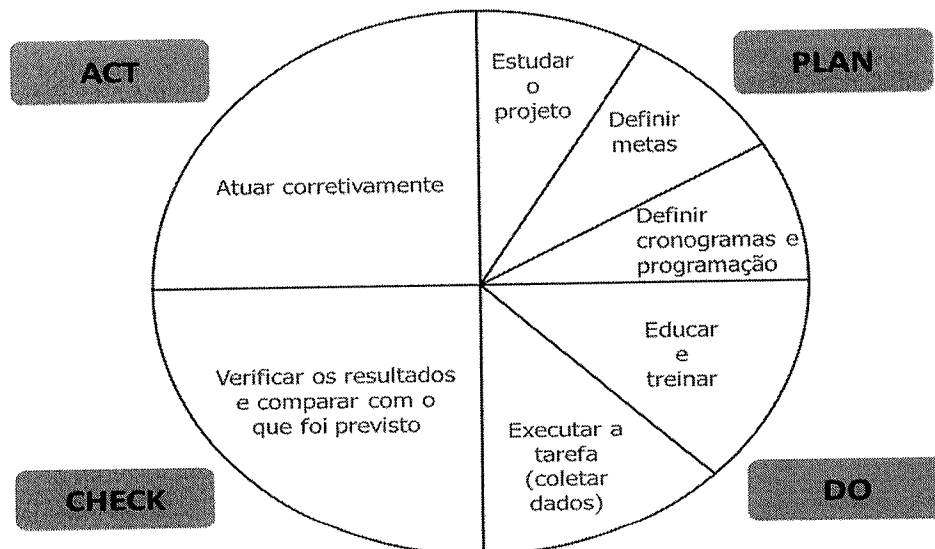
- Integração;
- Tempo;
- Qualidade;
- Comunicações;
- Aquisições;
- Escopo;
- Custo;
- Recursos humanos;
- Riscos;
- e Partes Interessadas;

Outra área de conhecimento e aqui incluída para ampliar o leque definido pelo PMI: o Gerenciamento Ambiental, por se tratar de questão que toma cada vez maior importância a nível mundial e, particularmente, no Brasil. A figura abaixo apresenta o esquema metodológico.

Comissão de Licitação  
1953  
Fls  
Rubrica  
Prefeitura de Caucaia

## 4.2. MODELAGEM DOS PROJETOS

Os projetos serão concebidos conforme preconizado pela Tecnologia BIM, compatíveis com as Definições e requisitos da ISO/PAS 16739 e em conformidade com o padrão IFC 2x3 ou versão mais atual a ser definida junto a SEINFRA. O processo se inicia já com a realização de criteriosa análise visual, maximizando a assertividade e minimizando as interferências entres as disciplinas de projeto. Para esta modelagem 3D, a JCA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA adotara a ferramenta/software Revit, da Autodesk, que permite, dentre outras funcionalidades, uma visualização 3D dos empreendimentos projetados. A principal vantagem do modelo BIM e consequência da habilidade de partilhar um único modelo digital integrado e consistente, que tem, capacidade de suportar todos os aspectos no ciclo de vida do projeto na construção. Devido a esse compartilhamento de informações em um só modelo digital, as equipes de profissionais envolvidos podem comunicar melhor suas ideias e ações, difundindo o seu conhecimento e permitindo uma melhor compreensão dos profissionais acerca dos objetivos do empreendimento. Durante elaboração dos projetos, profissionais de uma mesma disciplina trabalharão com o conceito de workset para tornar mais colaborativo o processo de desenvolvimento e revisão dos modelos desenvolvidos, de forma a proporcionar a integração efetiva da equipe de desenvolvimento. Em seguida, os modelos gerados de cada disciplina serão compilados em um único arquivo, formando assim o que chamamos de Modelo Federado ou Compartilhado ou Colaborativo, o qual será considerado como um modelo de referenda que consiste em modelos distintos por disciplina, fazendo parte de um grande processo colaborativo.



Esquema da Metodologia do Ciclo PDCA.

## 4.3. COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS

Compatibilização de projetos pode ser compreendida como uma forma de interação dos diversos tipos de projetos da obra, tendo, como objetivo, identificar as interferências que possam existir na etapa de execução. O objetivo da compatibilização é eliminar essas interferências entre os elementos construtivos ajustando cada projeto, a fim de diminuir o retrabalho, tempo e desperdício de material. A compatibilização dos projetos se encontra na ação do gerenciamento e integração dos projetos, tendo como objetivo a sincronização entre os mesmos, eliminando os conflitos entre os projetos relacionados a determinada obra, simplificando a execução, otimização e utilização de materiais, tempo e mão de obra, bem como



as posteriores manutenções. A seguir são apontados os principais problemas que surgem ainda na etapa de projeto mal planejada.

- Incompatibilidades entre diferentes projetos;
- Erros ou diferenças de cotas, níveis, alturas;
- Falta de detalhamento dos projetos;
- Detalhamento inadequado dos projetos;
- Falta de especificação de materiais e componentes.

A compatibilização dos projetos consistira em uma análise crítica do projeto como um todo, verificando se os projetos arquitetônicos e complementares estão perfeitamente ajustados, ou se apresentam não conformidades entre si. Para uma eficiente verificação deve ser feita uma superposição dos projetos com o uso de um software de desenho técnico CAD. O arquivo digital contemplara a sobreposição de todas as disciplinas (Arquitetura e Complementares de Engenharia), sendo cada uma em forma de bloco e em camadas diferenciadas.

Nos contratos de gerenciamento que envolve projetos e requerida a atuação coordenada de uma equipe multidisciplinar, composta por técnicos das mais diversas áreas de conhecimento especializados nas tecnologias a serem utilizadas. E, sem dúvida, essa atuação coordenada, em conformidade com os normativos técnicos e as exigências legais, além das expectativas do cliente, irão compor um dos principais desafios da equipe de gerenciamento.

Um aspecto importante trazido pela falta de integração entre os profissionais de projeto trata-se da existência de inúmeras inconsistências entre as diferentes disciplinas, aumentando ainda mais a complexidade do gerenciamento dos trabalhos, sobretudo na etapa de compatibilização dos projetos.

A JCA Engenharia entende que sua intensa e proativa atuação nesta etapa do projeto de elaboração de projetos e pega fundamental, visto que a etapa de análise e compatibilização de projetos norteará o andamento das demais frentes. Sendo assim, uma análise e compatibilização realizadas com a excelência, com a identificação de todas as incompatibilidades, rastreamento de suas correções e organização nos arquivos pertinentes ao empreendimento serão cruciais para a mitigação de retrabalhos e replanejamentos desnecessários em sua fase de construção.

Os conflitos e interferências deverão ser dirimidos pelo Coordenador do Projeto junto com sua equipe e, quando necessário, com a participação da equipe técnica da SEINFRA. A planta de compatibilização será considerada um documento de entrega, que validara a entrega das demais disciplinas. Sua conclusão será formalizada com a entrega do produto a SEINFRA (arquivo digital e prancha impressa), com as disciplinas sobrepostas, onde as diferentes disciplinas serão representadas em cores diferentes.

E de inteira responsabilidade do Coordenador de projetos da Contratada analisar a compatibilidade dos projetos e providenciar as revisões necessárias antes da entrega dos produtos a Contratante, considerando produtos da compatibilização e projetos de modo geral. Considerando a metodologia de elaboração de projetos tradicional, a etapa de compatibilização das diferentes tipologias deve ocorrer após a elaboração dos projetos básicos, de forma a identificar possíveis interferências físicas entre as disciplinas, apresentando desafios tanto na execução da fase quanto no gerenciamento dos achados, geralmente em grande quantidade, fazendo-se necessária a coordenação intensiva de profissional especializado para a garantia de solução de todas as interferências encontradas.

Sendo assim, a tecnologia BIM será uma grande aliada para a simplificação da etapa de compatibilização de projetos. Conforme exposto, o BIM é um sistema que integra diversas informações relacionadas ao andamento do projeto — tanto informações visuais, por meio de modelagens em 3D, quanto de dados numéricos. Assim, por meio dele, e possível verificar cada



etapa da elaboração das diferentes tipologias de projeto aplicáveis a determinada edificação, permitindo uma melhor A coordenação sobre tudo o que está acontecendo e antecipar interferências que passariam despercebidas entre os projetos, com o auxílio de softwares de verificação automática.

A partir da elaboração dos projetos contemplados a partir de softwares BIM, o que preconiza a comunicação integral e ininterrupta entre os principais stakeholders envolvidos no processo, a ocorrência de interferências físicas entre as tipologias tende a diminuir. Entretanto, a existência de erros e incompatibilidades é inerente ao ser humano. Sendo assim, a partir da utilização de modelos digitais do empreendimento, a plataforma BIM servirá a análise crítica dos projetos, antecipando as principais interferências entre as disciplinas que normalmente só seriam detectadas e solucionadas durante a execução das obras.

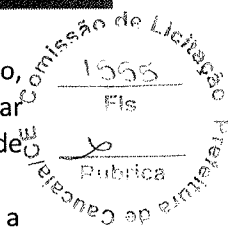
#### 4.3.1. Projeto Básico

Os projetos básicos de arquitetura e complementares serão elaborados de acordo com as premissas da contratante para todos os empreendimentos pertencentes ao Contrato, de modo a permitir o adequado conhecimento e funcionamento das obras futuras. Os projetos serão executados conforme especificações do Termo de Referência e baseados no conhecimento dos locais onde as obras serão implantadas, bem como no arcabouço normativo aplicável. Sendo assim, atenderá as exigências da Resolução nº 361 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA.

Cada projeto básico consolidará claramente todos os ambientes do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos os envolvidos no processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. Nesta etapa, a ferramenta BIM, pode ser largamente utilizada, visando solucionar possíveis conflitos de compatibilização.

#### 4.3.2. Modelagem dos Projetos

Os projetos serão concebidos conforme preconizado pela Tecnologia BIM, compatíveis com as Definições e requisitos da ISO/PAS 16739 e em conformidade com o padrão IFC 2x3 ou versão mais atual a ser definida junto a SEINFRA. O processo se inicia já com a realização de criteriosa análise visual, maximizando a assertividade e minimizando as interferências entre as disciplinas de projeto. Para esta modelagem 3D, a JCA ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA adotará a ferramenta/software Revit, da Autodesk, que permite, dentre outras funcionalidades, uma visualização 3D dos empreendimentos projetados. A principal vantagem do modelo BIM é consequência da habilidade de partilhar um único modelo digital integrado e consistente, que tem, capacidade de suportar todos os aspectos no ciclo de vida do projeto na construção. Devido a esse compartilhamento de informações em um só modelo digital, as equipes de profissionais envolvidos podem comunicar melhor suas ideias e ações, difundindo o seu conhecimento e permitindo uma melhor compreensão dos profissionais acerca dos objetivos do empreendimento. Durante elaboração dos projetos, profissionais de uma mesma disciplina trabalharão com o conceito de workset para tornar mais colaborativo o processo de desenvolvimento e revisão dos modelos desenvolvidos, de forma a proporcionar a integração efetiva da equipe de desenvolvimento. Em seguida, os modelos gerados de cada disciplina serão compilados em um único arquivo, formando assim o que chamamos de Modelo Federado ou Compartilhado ou Colaborativo, o qual será considerado como um modelo de referência que consiste em modelos distintos por disciplina, fazendo parte de um grande processo colaborativo.



#### 4.3.3. Verificação de incompatibilidades entre as disciplinas

Para a compatibilização de projetos, será utilizada a técnica do “Clash Detection” e observações dos modelos. O “Clash Detection” será realizado com a ferramenta/software Navisworks da Autodesk ou similar. Um “Clash”, elemento detectado pela ferramenta “Clash Detection”, ocorre quando elementos de diferentes modelos ocupam o mesmo espaço, seja por motivos geométricos, como canos passando através de uma parede, ou de utilização, quando a existência de determinada pega impede características funcionais da edificação, como um pilar impedindo a manutenção de uma caixa de ar condicionado. Os projetos a serem entregues estarão devidamente compatibilizados tendo em vista que a metodologia traz como benefício projetos mais assertivos.

#### 4.3.4. Aprovação dos Projetos

Nesta atividade, a JCA Engenharia irá intermediar a aprovação e liberação dos projetos elaborados, após a devida análise e compatibilização realizada, de forma a encaminhar para a análise e aprovação, tanto do Cliente quanto dos Órgãos Externos, apenas as revisões dos projetos devidamente compatibilizados tornando o fluxo de aprovação da SEINFRA mais eficiente.

#### 4.3.5. Projeto Executivo

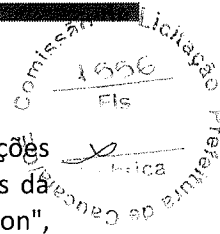
O projeto executivo irá center o detalhamento dos elementos do projeto básico, contendo todos os elementos necessários e suficientes a execução completa da obra. Será elaborado de acordo com as normas pertinentes da ABNT e órgãos responsáveis, bem como em atendimento aos requisitos de cada um dos empreendimentos estabelecidos no termo de referenda. Farão parte do projeto executivo, o detalhamento dos projetos citados no item de Projeto Básico. Dessa forma, além de gerar um conjunto de referências suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem licitados, permitirá a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução. O resultado dessa etapa será um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.

#### 4.3.6. Quantificação de materiais e extração de quantitativos

A quantificação de materiais dos modelos BIM e realizada de forma automatizada, possibilitando a extração quantitativos mais precisos e melhorando a celeridade das informações, quando comparados com levantamentos convencionais. Esses quantitativos serão, então, inseridos em memória de cálculo do orçamento dos projetos, visando obter planilha orçamentária consolidada de cada empreendimento.

#### 4.3.7. Elaboração da Planilha Orçamentaria

A elaboração das Planilhas Orçamentarias relacionadas aos Projetos Básicos e Executivos deverão ter seu objetivo alcançado de modo assertivo, definindo os custos totais dos serviços desenvolvidos nas obras, contemplando as especificações técnicas. Visando garantir a precisão deste trabalho temos os Projetos Básicos e Executivos compatibilizados como referência para extração de todos os quantitativos dos itens de serviços, tal referência de quantitativos serão separados por etapas de serviço. O orçamento será estruturado de forma com a relação dos itens para orçamento, cujo código deverá ser igual para itens da mesma natureza. Serão considerados todos os encargos sociais e trabalhistas, conforme legislação vigente, incidentes sobre o custo da mão-de-obra. Os pregos unitários deverão ser obtidos por consulta as Tabelas de Referência de Pregos devidamente atualizadas. Caso os serviços não estejam previstos nas



formas apresentadas na tabela, serão elaboradas as composições de pregos, utilizando os insumos da própria tabela, anexando, obrigatoriamente, a memória de cálculo destas composições.

#### 4.3.8. Extração de Plantas em 2D

Conforme preconiza o Termo de Referência que subsidia o presente Plano de Trabalho, as plantas deverão ser entregues compatíveis com o AutoCAD. Para isto, haverá a exportação dos arquivos para os formatos DWG ou similar. Ressaltamos que as ferramentas BIM permitem que, após a conclusão da modelagem de cada disciplina, arquivos possam ser exportados nos formatos “DWG” ou “IFC” de forma a atender as demais partes interessadas que necessitem desse tipo de arquivo.

#### 4.4. COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS / ENGENHARIA SIMULTÂNEA

A Compatibilização de Projetos é uma atividade de caráter multidisciplinar voltada à resolução de impasses e problemas no projeto, gerindo prazos, entregas e difusão de informações, nas diversas áreas da arquitetura e da engenharia, através dos diversos profissionais envolvidos (arquitetos, topógrafos, geólogos, engenheiros civis, eletricitas, mecânicos e outros) na elaboração do produto/projeto final. Assim teremos um produto fechado, sem incoerências e com integração total das soluções. Com a compatibilização poderemos identificar falhas críticas em cada componente, suas causas e consequências; hierarquização das falhas e análise da confiabilidade do sistema.

O processo de projeto de construção ou reforma de edifícios públicos é composto por várias especialidades de projeto (arquitetura, estruturas, sistemas de instalações prediais, sistemas de ventilação, exaustão e climatização, etc.) as quais desenvolvem as soluções em nível crescente de detalhamento, cumprindo diferentes etapas de projeto.

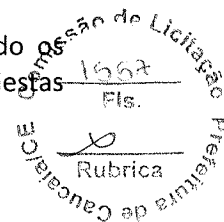
O método por nós proposto para o desenvolvimento do presente projeto é apropriação da metodologia de desenvolvimento de produtos com Engenharia Simultânea (E.S.) utilizada nas indústrias de transformação, que possuem as seguintes bases para o Projeto Compatibilizado:

- realização em paralelo de várias “etapas” do processo de desenvolvimento, em especial, desenvolvimento conjunto de projetos do produto e para produção;
- integração no projeto de visões de diferentes agentes do processo de produção, através da formação de equipes multidisciplinares;
- fomento à interatividade entre os participantes da equipe multidisciplinar com ênfase para o papel do Coordenador ou do Gerente do Projeto como fomentador do processo;
- forte orientação para a satisfação dos clientes e usuários (transformação das aspirações dos clientes em especificações de projeto);

Do ponto de vista operacional, a metodologia proposta busca a realização em paralelo de atividades de projeto de forma a trazer para a concepção do edifício a participação de vários especialistas envolvidos em diferentes “fases” do ciclo de projeto, buscando considerar precocemente as necessidades e visões dos clientes.

A base metodológica proposta para esse trabalho visa, portanto, criar meios de constante atualização no processo de concepção e elaboração do Projeto, considerando a dinâmica com que se reveste uma edificação, e suas várias disciplinas de projetos e seus vários profissionais de diversas áreas envolvidos.

Para que se possa desenvolver projeto de forma integrada e simultânea, é necessário estabelecer uma sequência de atividades que permita que conteúdos de projetos distintos (referentes a diferentes especialidades), mas em níveis de amadurecimento semelhantes, sejam tratados e resolvidos paralelamente, e com integração total entre estes.

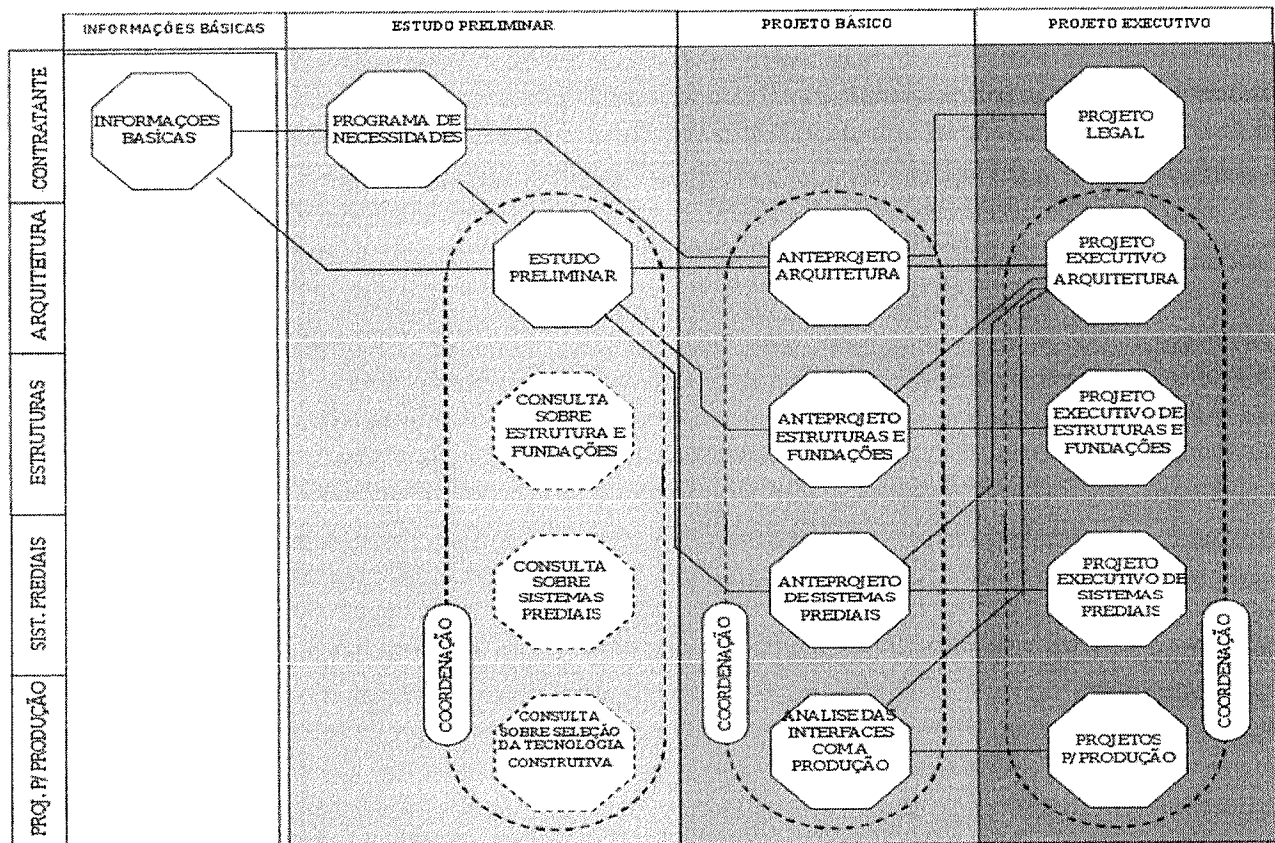


Comissão de Licitação  
 1558  
 Fls.  
 Rubrica

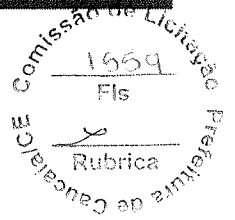
Assim, é necessário que o processo de projeto seja dividido não só em suas etapas, mas que estas sejam subdivididas de forma a delimitar as várias atividades em cada etapa do projeto de cada especialidade. Esta subdivisão do processo tem como objetivo permitir que informações determinadas por alguma(s) atividade(s) (subdivisão das etapas) de uma dada especialidade estejam disponíveis para serem utilizadas e criticadas por outras especialidades de projeto sem que toda a etapa da primeira especialidade esteja definida e, demande, para ser alterada, a realização de retrabalho e a redefinição de soluções já desenvolvidas.

O enfoque metodológico proposto apresenta assim, uma definição de tarefas que se distribuem sequencialmente, iniciando com reconhecimento do Projeto, a conceituação, o levantamento de dados, a realização de análises de ambientes externos e internos, o desenvolvimento do estudo preliminar, projeto básico e elaboração do Projeto Executivo. Caberá ainda uma avaliação do processo durante sua execução, permitindo a readequação e atualização permanente do Projeto.

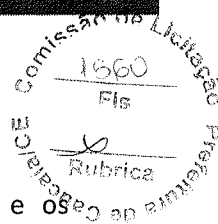
Diante da complexidade do programa, do volume de informações de referência que serão verificadas e analisadas no desenvolvimento do projeto, a equipe técnica de desenvolvimento de projetos da CONTRATADA será orientada por fluxo decisório, onde a presença do Coordenador ou gerente de projetos assume papel vital. O Fluxograma Geral apresentado nesse trabalho, sintetiza a estratégia de execução a ser adotada na condução dos trabalhos, indicando as etapas e suas interligações. Esse fluxograma é de natureza analítica e metodológica, e mostra o encadeamento e a seqüência das tarefas que irão ser desenvolvidas nas fases do Projeto



Fluxograma Genérico de elaboração de Projetos com Metodologia de Compatibilização de Projetos / Engenharia Simultânea (E.S.)



## METODOLOGIA



## B. METODOLOGIA DE ATENDIMENTO AO CONTRATO

### 5. PLANO DE TRABALHO

A licitante deverá expor de forma clara, concisa, objetiva e prática os métodos e os procedimentos que utilizará para a operacionalização das atividades de elaboração de estudos e projetos, gerenciamento e compatibilização de projetos conforme relação de itens relevantes.

#### 5.1. SISTEMA DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS

Na concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, assim como no desenho de mobiliário, é importante considerar as diferentes potencialidades e limitações do homem. Veremos a seguir alguns padrões adotados para os seres humanos.

A Metodologia a ser empregada para o desenvolvimento deste contrato, e já amplamente utilizada pela JCA Engenharia e Arquitetura LTDA, é baseada no uso concomitante da Engenharia Simultânea com emprego das diretrizes de Gerenciamento de Projeto, resultando também na utilização da metodologia de desenvolvimento de projeto através de PPI (Processo de Projeto Integrado), com previsão de reuniões periódicas e a participação de todos os responsáveis técnicos da Contratada envolvidos no processo, dos representantes da Contratante e da SEINFRA.

##### 5.1.1. OBJETIVOS

Um projeto é um conjunto de atividades temporárias, realizadas em grupo, destinadas a produzir um produto, serviço ou resultado únicos. De modo a termos um processo de forma efetiva e eficaz será utilizado o Sistema de Gerenciamento de Estudos e Projetos (SGEP) baseada fundamentalmente nas metodologias de Gerenciamento de Projetos do PMI, somando também a utilização da metodologia de desenvolvimento de projeto através de PPI (Processo de Projeto Integrado).

Neste Plano de Trabalho será exposto as práticas, os métodos e os procedimentos que a JCA utilizará para a operacionalização das atividades de elaboração, gerenciamento e compatibilização de projetos, bem como dos demais serviços que fazem parte do escopo do objeto licitado. Onde apresentaremos o plano de ataque / planejamento dos serviços previstos, bem como descreveremos, sucintamente, os métodos, técnicas e instrumentos de gestão (planejamento e controle) que garantam a qualidade dos serviços e a organização da equipe técnica-administrativa que as executará o futuro Objeto Contratual, contendo a discriminação dos vários setores, com seus responsáveis diretos.

#### 5.2. METODOLOGIA

O panorama atual das obras públicas no Brasil é bastante problemático, uma vez que são evidenciadas falhas desde sua concepção, na maioria dos casos, com projetos básicos incompletos e obras iniciadas, ou mesmo concluídas muitas vezes sem o devido projeto executivo e sem um acompanhamento e fiscalização sistemáticos e eficientes, resultando em obras de baixíssima qualidade.

No que diz respeito aos bens imóveis públicos, é imprescindível que os projetos executivos sejam documentos fiéis em relação ao produto, para que possibilitem a realização de trabalhos de manutenção corretiva e preventiva após a ocupação da obra. Isto implica numa sistematização de procedimentos, durante a elaboração dos aludidos projetos executivos e execução de uma obra.

Os avanços tecnológicos e as mudanças globais das relações sociais e econômicas influenciam os trabalhos em arquitetura e engenharia. Nos últimos anos, a complexidade do projeto e a

exigência da qualidade ambiental das construções juntamente com as técnicas de “sustentabilidade” que está diretamente relacionada à utilização racional dos recursos naturais e à preservação do meio ambiente, que já vinham sendo cobrados e aplicados aos projetos de arquitetura, passaram a ser igualmente exigidos para os projetos complementares de engenharia.

Assim sendo, evidencia-se a necessidade crescente de colaboração dos agentes de um projeto para produzi-lo com eficiência e qualidade. O que antes podia ser feito em escritórios “separados” em tempos distintos, hoje somente pode ocorrer de maneira sustentável se todos os processos ocorrem de forma programada, dentro de um método que una arquitetura, cálculo estrutural e instalações complementares, em um único documento chamado projeto de arquitetura completo ou projeto compatibilizado.

Pode-se considerar o processo de projeto como um conjunto de atividades intelectuais básicas, organizadas em fases de características e resultados distintos. Essas atividades são análise, síntese, previsão, avaliação e decisão. Na prática, algumas atividades podem ser realizadas através da intuição, algumas de forma consciente e outras a partir de padrões ou normas (LANG, 1974). Ao que Lang afirma, temos hoje a necessidade trabalhar essas cinco atividades não apenas em cada uma das especialidades em separado, mas a um conjunto complexo a que chamamos projeto compatibilizado.

### Áreas que utilizam Metodologia de Gerenciamento de Projetos

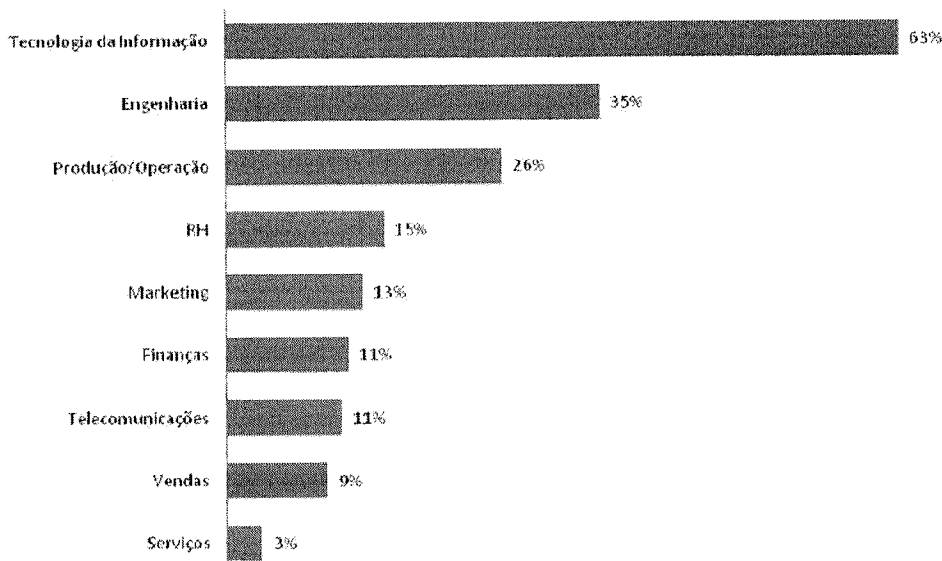
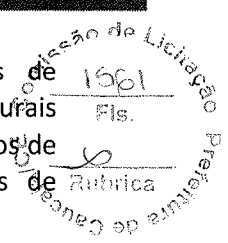


Gráfico das áreas profissionais que utilizam a Metodologia de Gerenciamento de Projetos

Acrescenta-se a compatibilização dos projetos a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, no seu início, meio e fim, com o objetivo de atender aos requisitos, de acordo com o Project Management Institute [PMI], em Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos [PMBOK, 2014, quinta edição]. O Guia PMBOK compila um conjunto de práticas em gerenciamento de projetos amplamente reconhecidas e utilizadas, dando forma à disciplina de gerenciamento de projetos, criando um vocabulário próprio e buscando identificar as melhores práticas nesta área.

Conforme o PMBOK: o Plano de Gerenciamento do Projeto é o processo de documentação das ações necessárias para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos auxiliares. O Plano de Gerenciamento do Projeto torna-se a fonte principal de informações sobre como o mesmo





será planejado, executado, monitorado, controlado e encerrado, do gerenciamento do projeto, como um todo.

O uso do gerenciamento de projetos ajuda as organizações a atenderem as suas necessidades internas e a de seus clientes padronizando tarefas rotineiras e reduzindo o número daquelas que poderiam ser esquecidas e os riscos de serem executadas de forma erradas ou sem a devida qualidade, assegurando também que os recursos disponíveis sejam alocados da maneira mais eficiente e eficaz.

Comissão de Licitação  
1562  
Fls  
Rubrica  
Prefeitura de Candeias

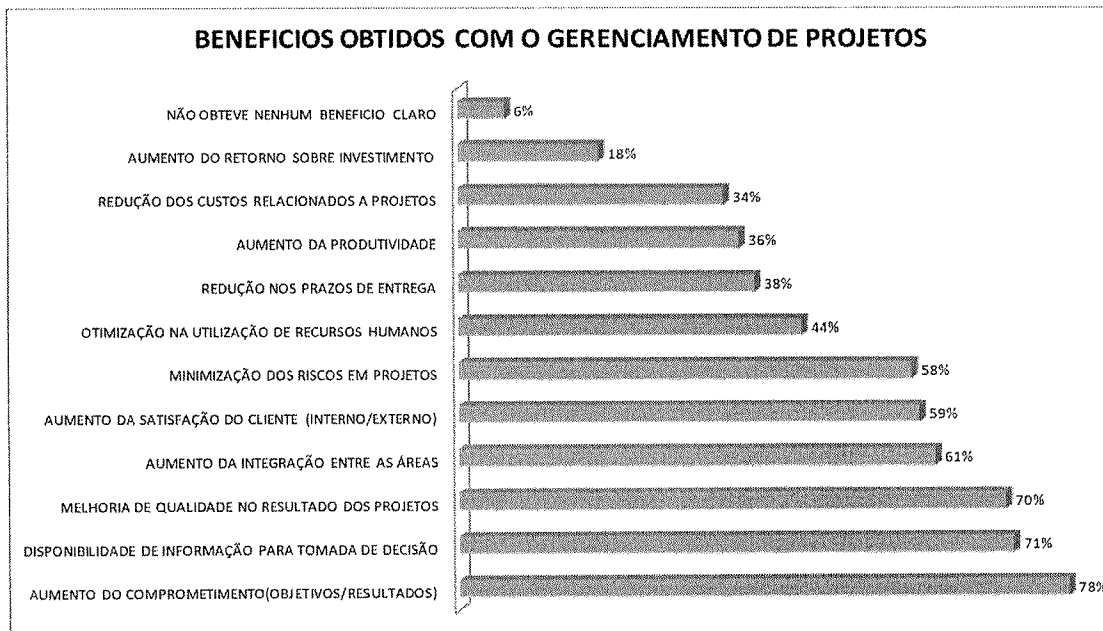


Gráfico dos Benefícios obtidos com o Gerenciamento de Projetos

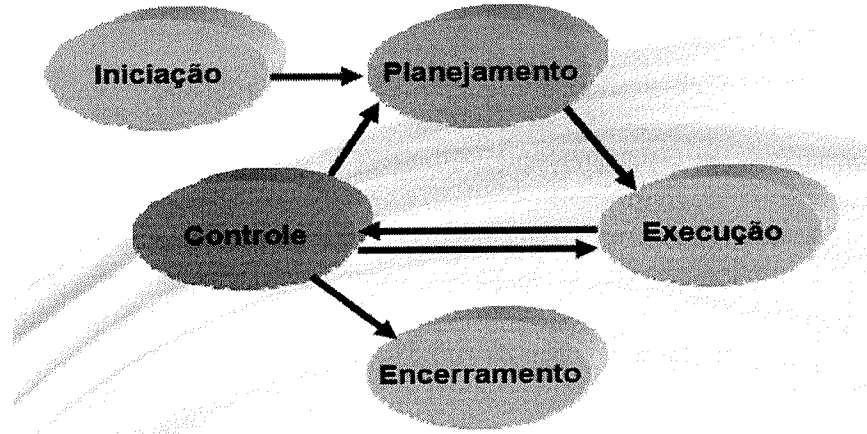
### 5.2.1. INTRODUÇÃO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Considerando os aspectos a serem observados, o Consórcio adotará a metodologia de Gerenciamento de projeto do Project Management Body of Knowledge (PMBOK) para fazer a gestão dos projetos, principalmente no tocante ao escopo, risco, prazo e comunicação.

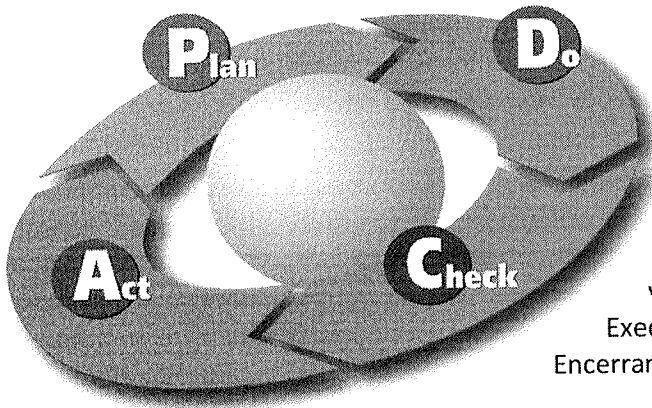
Segundo o Project Management Instituto (PMI), “um projeto com qualidade é aquele concluído em conformidade com os requisitos, especificações e adequação ao uso”. O que cabe ressaltar, a respeito da análise dos conceitos, é que todos são voltados para atender aos requisitos do cliente assim como suas expectativas e as especificações do produto.

Em relação à metodologia, que consiste no somatório dos sub-planos de gerenciamento de projeto, cada um específico a sua área de atividade aplicada ao Projeto, e que influenciam diretamente no sucesso ou não deste. É realizado através da aplicação e da integração de todo o ciclo de vida do Projeto (grupos de processo) conforme abaixo descrito:

- Grupo de Processos de Iniciação: definir e autorizar projeto ou fase;
- Grupo de Processos de Planejamento: detalhar e planejar projeto;
- Grupo de Processos de Execução: reunir pessoas, recursos e executar o plano de projeto;
- Grupo de Processos de Monitoramento e Controle: controle de mudanças, monitorar e acompanhar riscos e o desempenho do projeto;
- Grupo de Processos de Encerramento: encerrar formalmente o projeto, aquisições e liberar recursos;



Ciclo de vida de um Projeto e os Grupos de Processos do PMBOK

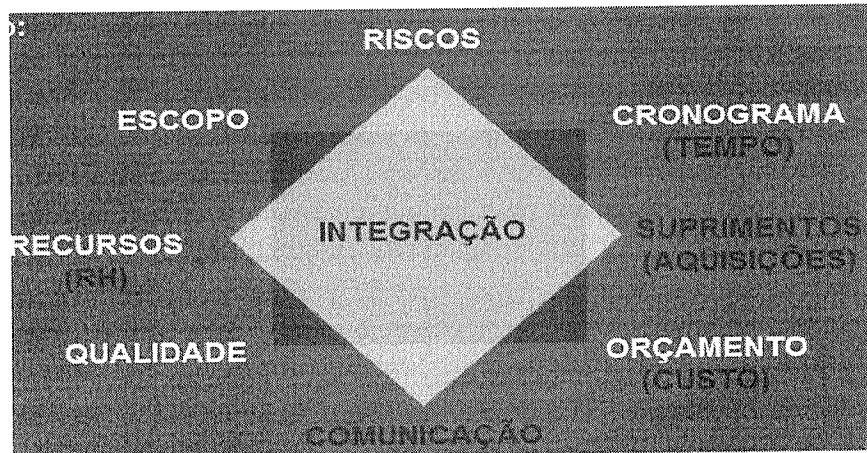


Durante a prática de nossa metodologia é necessário uso frequente do ciclo PDCA (Plan; Do; Control; Act), em suas fases de planejamento, execução, checagem e ações corretivas, que estão de forma sistemática distribuídas dentro do ciclo de vida de um projeto: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento.

Visão global do Ciclo PDCA

### 5.2.2. PLANO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO – PGP (PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS PREVISTOS)

O Plano de Gerenciamento do Projeto é o processo de documentação das ações necessárias para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos auxiliares. O Plano de Gerenciamento do Projeto torna-se a fonte principal de informações sobre como o mesmo será planejado, executado, monitorado, controlado e encerrado.



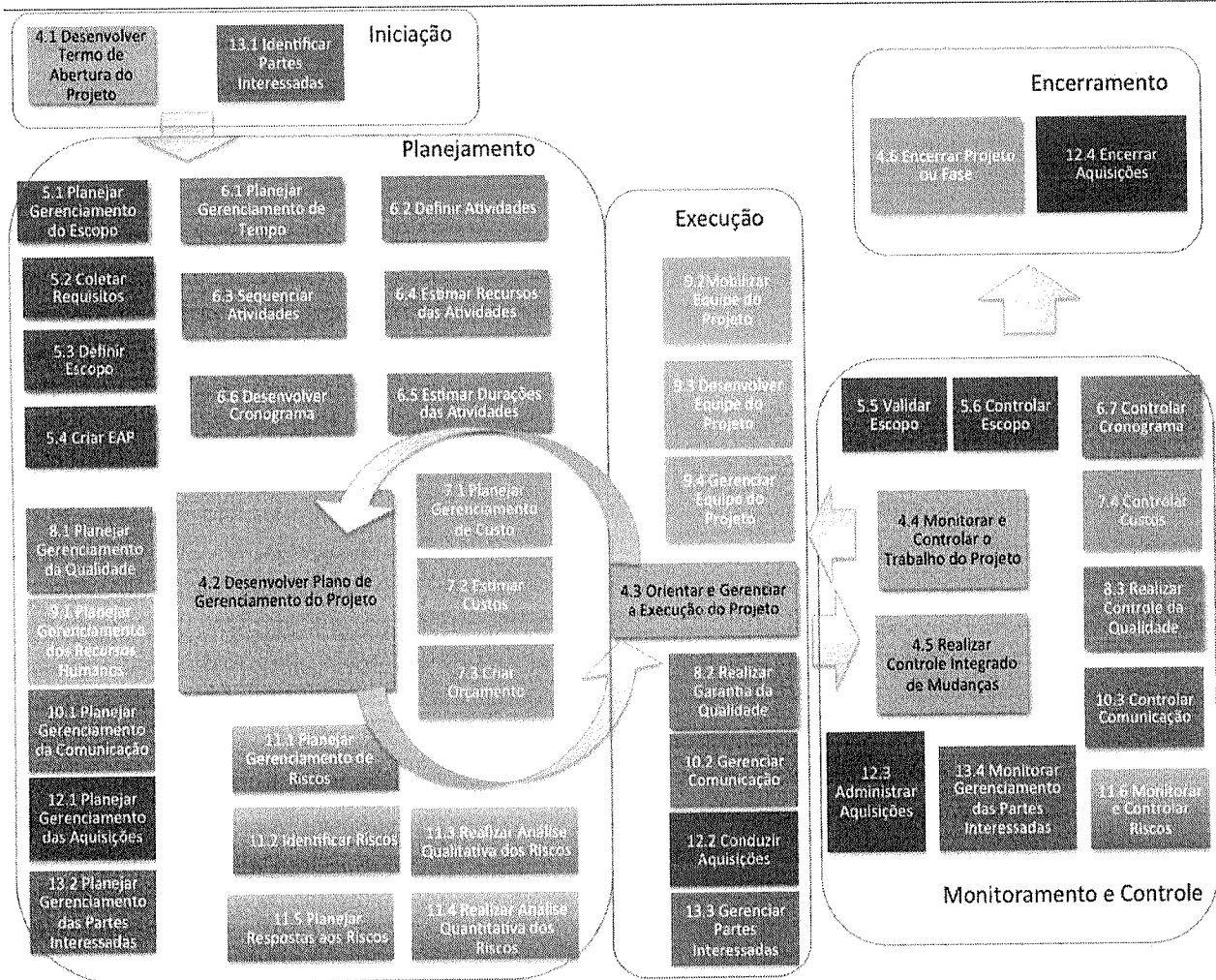
Equilíbrio entre as áreas de conhecimento do PGP

Comissão de Licitação  
 1564  
 Fis  
 Rubrica  
 Prefeitura de Cachoeira

O processo de gerenciamento do projeto não é a simples repetição de processos sistemáticos e imutáveis. As habilidades, os conhecimentos, as ferramentas e técnicas podem ser aplicadas em diferentes ordens e graus de rigor para obter o desempenho desejado do produto, buscando o mínimo equilíbrio entre as áreas de conhecimento

Deve-se considerar que para os projetos de engenharia e arquitetura, todas as áreas de conhecimento do PMBoK podem afetar o sucesso do projeto através da Integração entre as mesmas.

O fluxo dos processos para o gerenciamento de qualquer projeto deve ser executado de acordo com a figura abaixo:



Fluxo de Processo de acordo com o Guia PMBoK 5ª. Edição.

### 5.2.2.1. GRUPO DE PROCESSOS DE INICIAÇÃO

Após a assinatura e formalização jurídica do referido Contrato, será analisado em conjunto com o CONTRATANTE a ratificação dos objetivos macros do contrato, o seu escopo, suas premissas, limites e restrições. Com emissão da Ordem de Serviço (contendo os dados iniciais tais como: objeto, prazo de execução, data de início e de término, projetos envolvidos, valor dos serviços e assinatura dos envolvidos), para início efetivo dos serviços contratados, é também definido e nomeado o Gerente de Projetos do Consórcio, responsável por este contrato, e o Fiscal do Contrato pela SEINFRA, também é iniciada a mobilização de recursos e sua organização para início dos trabalhos.

Se faz necessária uma reunião inicial (kick off Meeting) com a participação de todos os envolvidos e identificação de todas as partes interessadas neste projeto (stakeholders), incluindo inicialmente os agentes financiadores, fiscal do contrato, gerente de projeto do Consórcio, usuários da edificação e os profissionais projetistas de cada disciplina. Tal reunião ao seu final, será redigida sua respectiva ATA DE REUNIÃO que será um dos documentos necessários para elaboração do TERMO DE ABERTURA DO PROJETO – TAP, contendo as informações iniciais e de maior importância nesta etapa inicial do processo.

Constitui a deflagração do processo de atendimento da demanda contratual. Nesta fase são tomadas as decisões mais importantes para o sucesso da demanda, a saber a revisão e/ou a elaboração do programa de necessidades e do “briefing”, com a estimativa preliminar de programa de necessidade, a área dos ambientes e suas especificidades, a climatização, o tipo de alojamento das instalações, a existência de instalações especiais, o prazo da demanda, o valor e o custo esperado, as tecnologias envolvidas, a infraestrutura no em torno, e as questões de acessibilidade e ambientais, etc.

#### 5.2.2.2. GRUPO DE PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

Neste processo é onde a equipe completa em conjunto com o Gerente de Projeto, detalha e planeja a execução do Projeto, determinando, com melhor grau de precisão, o que e como deve ser feito e executado o Projeto, onde serão coletados e registrados todos os requisitos e servirão de base para futuras decisões de projeto. Ou seja, é a etapa onde realmente é elaborado o Plano de Gerenciamento do Projeto.

Observa-se que é necessária a realização de um trabalho conjunto da empresa CONTRATADA e de sua equipe técnica, contando também com os colaboradores da CONTRATANTE, os futuros usuários das edificações e as demais partes interessadas, através de reuniões, visitas técnicas ao local (visita ao terreno e ao seu entorno), pesquisas de mercado, etc., coletando-se assim todas as informações necessárias para o correto desenvolvimento do respectivo projeto, de forma a haver um ajuste de pensamentos e expectativas por parte de todos.

Com base nos dados levantados é elaborado a DECLARAÇÃO DE ESCOPO DO PROJETO-DEP e sua respectiva ESTRUTURA ANÁLITICA DO PROJETO – EAP, ambos documentos fazem parte do Plano de Gerenciamento do Escopo. Com a distribuição das Atividades e suas respectivas responsabilidades atribuídas, será elaborada uma MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DO PROJETO (documento do Plano de Gerenciamento de RH), definindo claramente a responsabilidade de cada profissional ou parte interessada no produto final do Projeto, obtendo-se assim os resultados esperados, no nível de qualidade exigido pela SEINFRA.

A etapa seguinte deste planejamento é a elaboração do CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO que faz parte do Plano de Gerenciamento do Tempo, após serem definidos as atividades do Projeto, suas sequências lógicas e seus recursos físicos ou materiais. Tanto o Gerente de Projetos do Consórcio como o fiscal do contrato podem acompanhar a entrega de cada produto em cada fase do ciclo de vida do projeto e verificar o cumprimento do contrato dentro dos prazos contratuais estipulados.

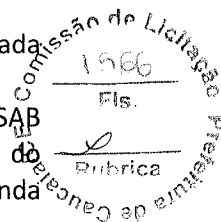
No Plano de Gerenciamento do Custo pode-se ser elaborado um estimativa inicial de custo da futura obra e determinado para apreciação do cliente e das partes interessadas um Orçamento preliminar, que servirá de parâmetro do futuro custo da edificação, podendo já nesta etapa de planejamento ser tomadas decisões que evitarão retrabalhos futuros nas etapas de Projeto Básico ou de Projeto Executivo, mediante alterações de conceitos ou uso de materiais para redução do custo final estimado da edificação.

Da mesma forma é elaborado os demais sub-planos: Plano de Gerenciamento da Qualidade / Plano de Gerenciamento dos Recursos Humanos / Plano de Gerenciamento das comunicações / Plano de Gerenciamento de Riscos / Plano de Gerenciamento das Aquisições e Plano de

Comissão de Licitação  
1565  
Fls  
Rubrica  
Prefeitura de Candeias

Gerenciamento das Partes Interessadas, para atender as necessidades específicas de cada demanda contratual.

Todo o planejamento e suas documentações serão apresentadas aos responsáveis pela SESAB para aprovação, em reunião específica, conforme previsto. Após aceitação e aprovação do respectivo Plano e seus documentos estes farão parte do correto gerenciamento desta demanda contratual.



### 5.2.2.3. GRUPO DE PROCESSOS DE EXECUÇÃO

Após vencida a Etapa de Planejamento, é a hora da EXECUÇÃO do Projeto, esta etapa do processo caracteriza-se pela produção propriamente dita de todas as entregas do Projeto, ocorre por meio da interação entre as equipes técnicas, o Gerente de Projeto e as demais partes interessadas, na total execução do Plano de Gerenciamento do Projeto-PMP.

Nesta etapa se coloca em prática tudo que foi planejado, seguindo a execução do Plano de Gerenciamento do Projeto-PMP, é continuamente executada as garantias da qualidade, descritas no Plano de Gerenciamento da Qualidade, efetua-se o gerenciamento das comunicações e das partes interessadas, bem como se adquire, reúne, capacita e gerencia todos os recursos humanos (equipe técnica mínima e de apoio) planejados no Plano de Gerenciamento de Recursos Humanos.

#### 5.2.2.3.1 AS ETAPAS DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS

Por se tratar de um contrato de elaboração de Projetos de Arquitetura e de Engenharia, possuímos como conceito básico a obediência as Normas Técnicas Brasileiras da NBR, assim, utilizamos para a correta divisão das Etapas de Execução dos Projetos a NBR 13532:1995 – Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura, na qual possui como objetivo fixar as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura para a construção de edificações, de todas as classes ou categorias de tipologias funcionais (Exemplos: habitacional, educacional, cultural, religiosa, comercial, industrial, administrativa, esportiva, de saúde, de lazer, de comunicação, de transporte, de abastecimento e de segurança) e tipológicas formais (Exemplos: isoladas, geminadas, superpostas, torres, pavilhões, cobertas e descobertas), tanto para Edificações novas como existentes.

Assim, esta NBR em seu item 3.3 - Etapas do projeto de arquitetura, divide as etapas de execução da atividade técnica do projeto de arquitetura sendo as seguintes, na sequência indicada (incluídas as siglas):

- levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ);
- programa de necessidades de arquitetura (PN-ARQ);
- estudo de viabilidade de arquitetura (EV-ARQ);
- estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ);
- anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ) ou de pré-execução (PR-ARQ);
- projeto legal de arquitetura (PL-ARQ);
- projeto básico de arquitetura (PB-ARQ) (opcional);
- projeto para execução de arquitetura (PE-ARQ);

Sabemos perfeitamente que a referida NBR 13532 é para os projetos de Arquitetura, porém utilizamos dos mesmos conceitos para os demais projetos Complementares de Engenharia necessários, de forma que todos os profissionais de nossa equipe técnica estejam familiarizados com cada etapa de projetos e suas siglas, gerando assim uma unidade na Padronização, e conseqüentemente a obtenção também da interação entre as diversas disciplinas de Projetos (Arquitetura e Engenharias) com o uso da Engenharia Simultânea e da Compatibilização dos Projetos.

Será sempre adotado o padrão de apresentação e entrega dos trabalhos ou produtos determinados por esta SESAB. Caso não exista, os projetos deverão ser obedecidos às legendas da ABNT, a fim de que sejam padronizadas as apresentações e formatos.

A cada apresentação do desenho com modificação, deverá ser alterado o número da revisão e a data de sua efetivação. As modificações devem ser descritas no campo “revisão”, destacando as partes alteradas na última revisão. Para entrega de cada demanda contratual deverá ser obedecido o padrão de qualidade estabelecido pelo cliente, bem como o total atendimento as exigências contratuais, para isto utilizar o “checklist” de entrega dos projetos.

#### 5.2.2.3.2 DESENVOLVIMENTO DE NORMAS E ROTINAS OPERACIONAIS (controle de documentos, emissão de relatórios de controle, etc)

A equipe a ser dimensionada para cada projeto desenvolverá este grupo de atividades logo no início dos trabalhos, obedecendo ao seguinte roteiro:

1º Passo: Elaborar um plano de documentos técnicos, indicando as normas e rotinas necessárias ao gerenciamento do empreendimento.

2º Passo: Realizar um levantamento e cadastramento completo de toda a documentação pertinente ao assunto e disponível no âmbito da CONTRATADA.

3º Passo: Avaliar a documentação existente sob os aspectos quantitativo e qualitativo e confrontá-la com as necessidades previstas no plano.

4º Passo: Providenciar a elaboração e/ou obtenção dos documentos complementares e catalogar/organizar toda a documentação do plano no arquivo técnico, de forma sistemática, para uso do corpo técnico da SECRETARIA visando a sua aplicação no desenvolvimento do empreendimento, em todas as fases de implantação.

#### 5.2.2.3.3 CRITÉRIOS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS PROJETOS

Em todas as fases do projeto serão aplicados procedimentos de análise e aprovação que se revestem de importância fundamental para evitar problemas durante a execução das obras, pois, além de verificar a concepção, os critérios de projeto, os elementos que a constituem e as especificações técnicas, também compreendem a verificação da compatibilidade entre os diversos projetos integrantes do empreendimento, abrangendo ainda as memórias de cálculo e os elementos gráficos.

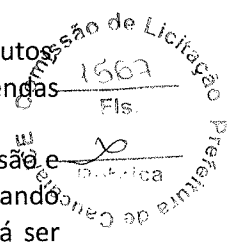
A análise dos elementos gráficos, desenhos, croquis, notas de serviços etc. deve ser minuciosa e obedecerá basicamente à seguinte rotina:

- Os elementos gráficos serão verificados, conferindo suas cotas (distâncias parciais e totais), e verificando sua harmonia com os elementos gráficos de todas as áreas;
- Verificação do atendimento a todas as Normas Técnicas vigentes;
- Verificação da compatibilização de todos os projetos e suas intercorrências;

As especificações técnicas, às vezes também chamadas de caderno de encargos ou caderno técnico, estabelecem padrões de qualidade a serem obedecidos no fornecimento de materiais e equipamentos e na execução de serviços.

Todos os serviços a serem executados e materiais fornecidos precisam ter sido contemplados pelas especificações. Essa é uma verificação que precisa ser feita cuidadosamente.

As planilhas orçamentárias devem conter a lista completa dos serviços previstos, sendo o referencial para verificar se as especificações definiram o padrão de qualidade de todos os serviços.



Comissão de Licitação  
 Fls. \_\_\_\_\_  
 Rubrica \_\_\_\_\_  
 Prefeitura de Canavieiras

5.2.3. UMA VISÃO GERAL DO PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

Áreas do Conhecimento	Grupos de Processos				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
<b>Integração</b>	4.1 Desenvolver Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar a Execução do Projeto	4.4 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.5 Realizar Controle Integrado de Mudanças	4.6 Encerrar Projeto ou Fase
<b>Escopo</b>		5.1 Planejar Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar Requisitos 5.3 Definir Escopo 5.4 Criar EAP		5.5 Validar Escopo 5.6 Controlar Escopo 6.7 Controlar Cronograma	
<b>Tempo</b>		6.1 Planejar Gerenciamento de Tempo 6.2 Definir Atividades 6.3 Sequenciar Atividades 6.4 Estimar Recursos das Atividades 6.5 Estimar Durações das Atividades 6.6 Desenvolver Cronograma			
<b>Custo</b>		7.1 Planejar Gerenciamento de Custo 7.2 Estimar Custos 7.3 Criar Orçamento		7.4 Controlar Custos	
<b>Qualidade</b>		8.1 Planejar Gerenciamento da Qualidade	8.2 Realizar Garantia da Qualidade	8.3 Realizar Controle da Qualidade	
<b>Recursos Humanos</b>		9.1 Planejar Gerenciamento dos Recursos Humanos	9.2 Mobilizar Equipe do Projeto 9.3 Desenvolver Equipe do Projeto 9.4 Gerenciar Equipe do Projeto		
<b>Comunicação</b>		10.1 Planejar Gerenciamento da Comunicação	10.2 Gerenciar Comunicação	10.3 Controlar Comunicação	
<b>Riscos</b>		11.1 Planejar Gerenciamento de Riscos 11.2 Identificar Riscos 11.3 Realizar Análise Qualitativa dos Riscos 11.4 Realizar Análise Quantitativa dos Riscos 11.5 Planejar Respostas aos Riscos		11.6 Monitorar e Controlar Riscos	
<b>Aquisições</b>		12.1 Planejar Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir Aquisições	12.3 Administrar Aquisições	12.4 Encerrar Aquisições
<b>Partes Interessadas</b>	13.1 Identificar Partes Interessadas	13.2 Planejar Gerenciamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar Partes Interessadas	13.4 Monitorar Gerenciamento das Partes Interessadas	

Áreas de Conhecimentos x Grupos de Processo - Guia PMBok 5ª. Edição

#### 5.2.3.1. GRUPO DE PROCESSOS DE MONITORAMENTO E CONTROLE

Ao longo de todo o processo anterior de Execução, faz-se necessário o monitoramento e o controle sistemático do Plano de Gerenciamento do Projeto, efetuando constantes conferências dos resultados, de forma a identificar desvios que possam levar a equipe de execução do referido projeto a não obedecer ao que foi planejado, desta forma são coletadas informações continuamente a respeito do andamento de cada fase ou etapa do projeto de forma a analisar as condições reais da execução do projeto com o que foi previamente planejado (com a linha de base definida no planejamento). Tais análises sistêmicas relatam continuamente o andamento dos serviços e o seu desempenho para tomadas de decisões gerenciais, através de ações corretivas a serem tomadas em tempo hábil.

Neste processo é realizado o Controle Integrado de Mudanças, com a utilização de fluxogramas de processos, etc., no qual controla as possíveis alterações de projetos e de serviços (sendo em seu escopo, prazo, custo, etc.), registrando devidamente cada solicitação com a sua aprovação de mudança ou não, por cada parte interessada.

Todos os itens planejados através do Plano de Gerenciamento do Projeto, são acompanhados continuamente, sendo importante também a: validação e controle do escopo inicial; controle e acompanhamento do cronograma e dos custos estimados; controle dos itens de qualidade do produto final de cada etapa; controle da comunicação, das aquisições, dos riscos e das partes interessadas (stakeholders).

Relatórios formais serão produzidos neste processo, tais como o Relatório de Desempenho do Projeto – RDP, que tem a função de manter o CLIENTE informado sobre o andamento do seu projeto, em cada instante de tempo de execução do projeto.

#### 5.2.3.2. GRUPO DE PROCESSOS DE ENCERRAMENTO

Processo final que formaliza o encerramento do projeto, o aceite dos resultados obtidos, os termos de encerramento (provisório e definitivo) oficial do contrato, desmobilização da equipe técnica e a liberação de recursos humanos e/ou materiais.

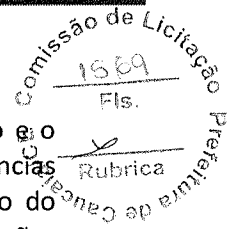
No caso do projeto, na sua execução, necessitar de alguma terceirização, estes contratos de terceirizações também devem ser devidamente encerrados formalmente. Durante este encerramento, toda a documentação produzida será submetida à SESAB, de forma a possibilitar sua avaliação final.

Junto ao processo de encerramento do projeto, deverá ser produzido um documento de Lições Aprendidas do Projeto, que conterà as informações que permitirão que os erros passados não se repitam e os acertos possam ser realizados novamente, em outros projetos futuros.

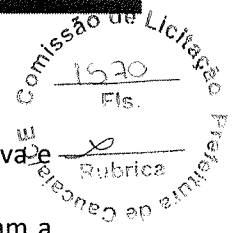
Ressaltamos que esta entrega dos produtos finais e a formalização do encerramento contratual não classificam para o consórcio a sua total finalização, pois este assume sempre sua responsabilidade técnica em seus projetos, assim, estará sempre ao lado do seu CLIENTE para possíveis ajustes necessários aos projetos, ou outros serviços necessários durante todo o processo de execução até a conclusão e o pleno funcionamento desta obra.

#### 5.2.4. METODOLOGIA PARA EXECUTAR AS ATIVIDADES DE PROJETOS - ABORDAGEM SOBRE OS ESTUDOS E PROJETOS PREVISTOS (RESPONSABILIDADE TÉCNICA / CUMPRIMENTO DO ESCOPO / QUALIDADE DO PRODUTO FINAL ENTREGUE):

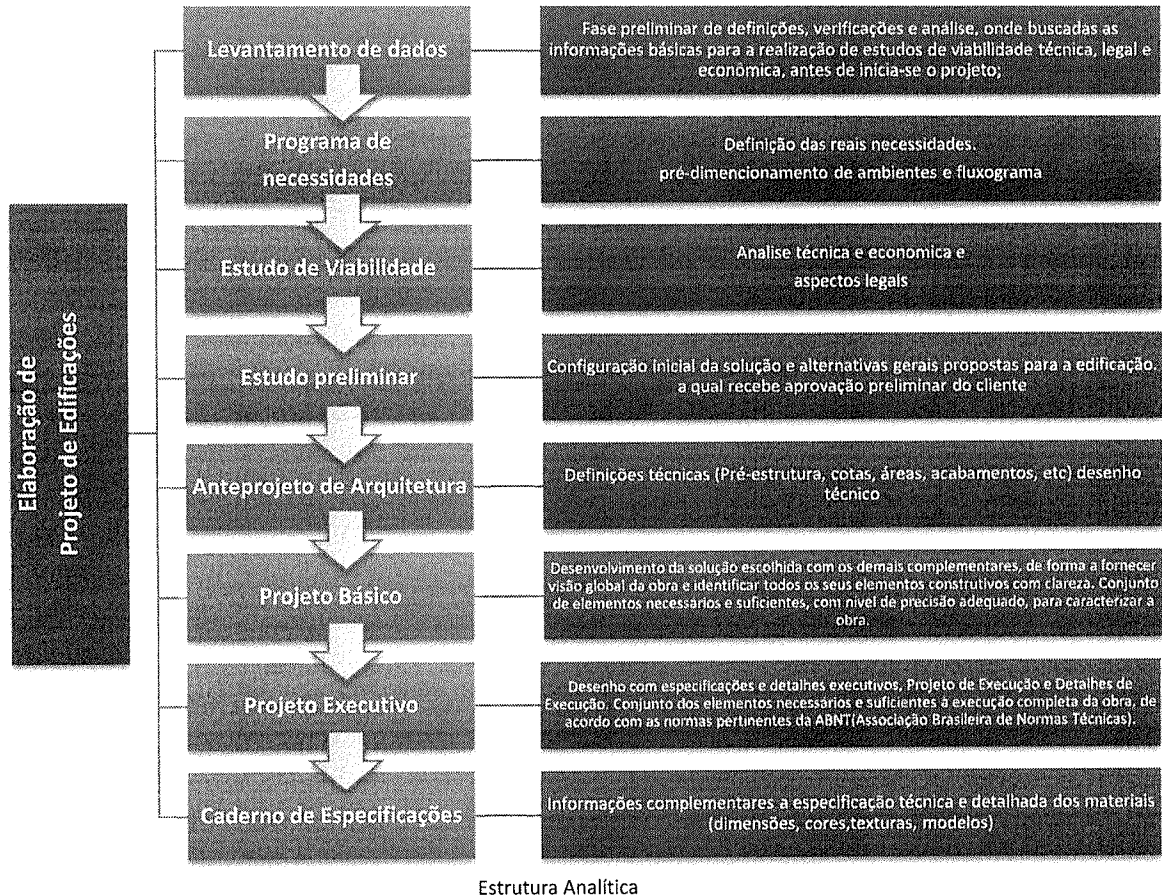
A existência de diferentes tipos de equipamentos de Educação e suas características particulares, inerentes a cada um (Escolas de ensino infantil, Educação básica, média e superior, Creches, etc.), determinará a forma de investigação das atividades presumidas para a composição do programa necessidades a ser desenvolvido, que podem gerar questionamento como os a seguir:







- Como se dará a hierarquização das demandas?
- Como determinar a natureza dessas atividades?
- Como levantar os requisitos físicos e relacionais para as caracterizações qualitativa e quantitativa dos ambientes que abrigarão essas atividades?
- Como chegar aos condicionantes técnicos referenciais para o desenho que reflitam a realidade dessas atividades?

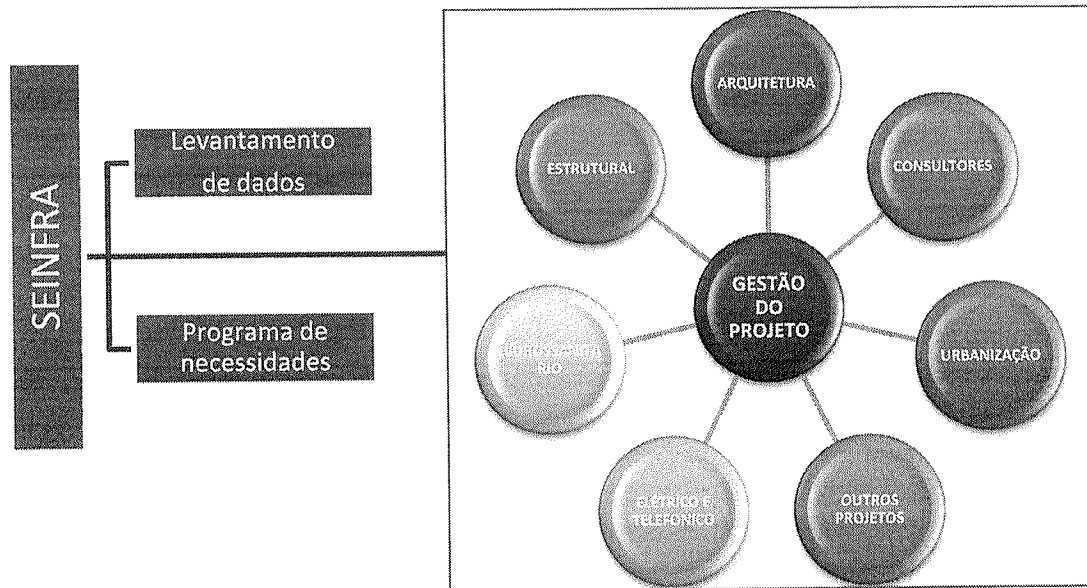


O roteiro que caracteriza as atividades para o desenvolvimento de projetos é subdividido em três grandes etapas: concepção, execução e coordenação. Estas etapas são subdivididas em outras oito etapas/fases, onde são descritas as atividades e informações complementares quanto aos conteúdos técnicos das mesmas. A estrutura analítica apresentada na **figura acima**, a seguir, é baseada na NBR 13532 e demonstra etapas essenciais para elaboração de projetos executivos. Uma característica deste modelo está relacionada à descrição dos serviços de projetos de arquitetura e de engenharia, que apresenta uma abordagem global do processo, considerando o início do trabalho, do arquiteto e demais engenheiros da equipe técnica, na fase de concepção do produto, como interpretação do programa de necessidades, e sendo desenvolvida até a assistência a execução da obra. Outra característica é que o modelo considera a necessidade de aprovação das etapas por parte do contratante dos serviços, enfatizando a importância destas aprovações em função da consideração dos objetivos gerais, do escopo de trabalho definido, das condições técnicas, legais e compatibilização dos projetos.

O produto final, contudo, não é a simples somatória da análise das atividades; é também o resultado da dinâmica do sistema de trabalho, considerando as regulações, as restrições e os limites impostos pelo usuário ou pelo contexto, e aceitos para a realização da tarefa.

Quando adotamos o conceito de equipes multidisciplinares, o arranjo do grupo de projeto passa a ter um enfoque diferenciado. Busca-se a ênfase com relação à interação entre os componentes do grupo, sendo que todos têm como restrição para o desenvolvimento de seu trabalho as necessidades da contratante, os clientes do processo, assim como restrições legais e normativas. Atividades especializadas relacionadas ao empreendimento deixam de ser desenvolvidas de forma sequencial, organizando-se em trabalhos simultâneos e inter-relacionados.

A compatibilização de projeto terá como objetivo a redução de incompatibilidades entre as disciplinas (arquitetônico, estrutural, instalações, etc.). A tarefa de compatibilização será desenvolvida em diferentes momentos da elaboração dos projetos, sempre que ocorrerem interferências nas interfaces entre os projetos. Esta será uma atividade intrínseca do projeto, e seu desenvolvimento e responsabilidade é incumbência de cada projetista envolvido.



Modelo de Gestão de Projeto

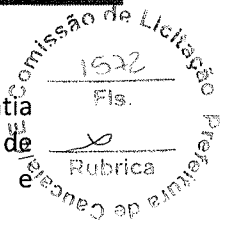
O gerenciamento de projeto consiste no planejamento e controle das atividades de projeto, visando assegurar os aspectos relativos à distribuição do tempo, o desenvolvimento e equacionamento do fluxo de informações e trocas de produtos intermediários, incluindo as ações corretivas necessárias. O gerenciamento de projeto envolve ainda a tomada de decisões de caráter gerencial como aprovação de produtos intermediários, a liberação para o início das etapas de projeto e o encaminhamento de providências operacionais para o desenvolvimento do projeto. Dessa forma, o gerente de projeto assumirá a liderança do projeto tanto interna quanto externamente à empresa, atuando como o ponto focal das comunicações, e coordenando os esforços do grupo de projeto, conforme mostrado na **Figura acima**.

A coordenação ou gerenciamento de projeto é uma função gerencial que será desempenhada com a finalidade de assegurar a qualidade do projeto como um todo durante o processo, e garantirá que as soluções adotadas pela equipe sejam suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas para que, após terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções e imprevistos.

Os principais objetivos os descritos a serem alcançados na coordenação de projetos serão:

- Garantir a eficaz comunicação entre os participantes do projeto através da definição de objetivos e parâmetros, propiciando a integração entre os participantes do empreendimento em suas várias fases;
- Buscar soluções para as interferências entre as partes elaboradas por projetistas distintos;

- Manter coerência entre o produto projetado e o processo de execução;
- Gerenciar as decisões envolvidas na elevação da produtividade e o controle e garantia da qualidade do projeto, através da padronização de procedimentos gerenciais e de projeto, da integração projeto e execução, e de definições de avaliações e retroalimentação do projeto;



O papel da gestão de projeto será atingir os objetivos do projeto através de um planejamento e controle do projeto desde o início até a sua conclusão, trazendo ordem à complexidade e reduzindo o nível de incerteza. Uma das funções do gerente do projeto será promover a coordenação do grupo de projeto, de tal forma que o gerenciamento seja extensivo a todos os intervenientes. Os gerentes de projeto assumem a responsabilidade pela comunicação eficaz estimulando a troca rápida das informações relevantes com as partes interessadas do projeto, tanto dentro como fora da organização.

#### 5.2.5. PLANO DE AÇÃO GERAL

Esta macro atividade consiste na entrega do detalhamento da estratégia e organização das atividades a serem realizadas para perfeita execução dos serviços abarcados pelo presente Termo de Referência, após a emissão da Ordem de Serviço geral do contrato.

De posse da Ordem de serviço Especifica, a Contratada poderá proceder a elaboração de Plano de Ações para os serviços elencados na citada OS. Nesse sentido, será possível a avaliação da aplicabilidade dos planejamentos de qualidade e comunicação realizados quando da elaboração do Plano de Ação Geral, além da elaboração de novo planejamento de cronograma e identificação de riscos específicos para os serviços que compõem cada Ordem de serviço específica. No Plano Específico, também estará contida a relação da equipe da JCA e suas responsabilidades para cada uma das atividades necessárias a consecução de determinado objeto, que será estruturada a atividade seguinte.

##### 5.2.5.1. Reunião de Partida

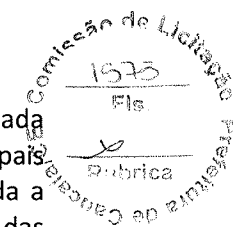
Ao início do contrato, após o recebimento da Ordem de Serviço Principal, será realizada a reunião de partida, onde serão abordados os aspectos relativos a integração das equipes, ao apoio ao cliente e stakeholders, as formas de reporte e acompanhamento ao longo do projeto, aos prazos de entrega e aos dados de entrada a serem recebidos (como programa de necessidades, por exemplo). Adicionalmente, serão definidas as reuniões e entregas dos projetos, que serão realizadas durante todo o período de execução dos serviços. Estas servirão como reuniões de acompanhamento para monitoramento e verificação do andamento das atividades. As reuniões ocorrerão periodicamente e na frequência acordada com todas as partes interessadas, podendo acontecer reuniões emergenciais sempre que haja um fato relevante ou um episódio que exija tomadas de decisões rápidas.

##### 5.2.5.2. Realização ou Recebimento de documentação e de estudos geotécnicos e topográficos

Previamente a execução das atividades (elaboração de Projetos) elencadas na Ordem de serviço específicas, será necessário o recebimento de informações e elementos de forma a permitir a plena caracterização do empreendimento e suas respectivas demandas. Para tanto, será necessário a realização ou o recebimento dos estudos geotécnicos e levantamentos topográficos de cada área, além dos dados de entrada previamente definidos na Reunião de Partida. Ao final dessa etapa, será possível efetuar a plena caracterização dos serviços e suas respectivas demandas.

#### 5.2.5.3. Mobilização e Engajamento das Equipes

Com a emissão da Ordem de serviço Principal, a JCA fara a mobilização da sua equipe, detalhada na Estrutura Organizacional. Esta atividade busca o fortalecimento da relação entre os principais interlocutores envolvidos, ligados ao Contratante e Contratado. Para tanto, será realizada a integração entre os profissionais da equipe chave e equipe de apoio para o estabelecimento das relações funcionais e operacionais, bem como definição das respectivas competências técnicas e legais. Essa ação abrangerá ainda as orientações iniciais da Coordenação Geral do Contrato para o trabalho e a disponibilização de documentações, leis, normas técnicas, administrativas e procedimentos internos do Cliente.



#### 5.2.5.4. Análise do Plano de Necessidades

Nessa etapa, serão analisadas as características de utilização da edificação a ser projetada, considerando, sobretudo, os tipos de serviços a serem ofertados e nível de complexidade de cada unidade, uma vez adotarem requisitos, premissas e restrições importantíssimas a fase de concepção do projeto.

Após a devida aprovação da SEINFRA, identificar os principais requisitos técnicos de eventuais Organizações Sociais responsáveis pela administração das unidades possivelmente contempladas no âmbito dos serviços propostos, no intuito agregar possíveis restrições e/ou premissas existentes, que, se descobertas apenas na fase de elaboração de projetos poderiam impactar negativamente o atendimento ao planejamento inicial.

#### 5.2.5.5. Mapeamento dos Processes e Adequação as Tecnologias

Após a integração entre as equipes, será dado início ao breve mapeamento dos processes em utilização pela equipe do Cliente em suas atividades de elaboração de projetos e execução de perícias técnicas, para identificação de possíveis adequações do fluxo proposto pela Contratada. A nesse momento serão identificadas as inconsistências entre os fluxos em utilização e aqueles a serem adotados para a utilização das tecnologias de apoio.

#### 5.2.5.6. Vistorias Técnicas

Nessa etapa, serão executadas por profissional com expertise na atividade, e sob demanda do cliente, as vistorias técnicas aos locais onde serão realizadas as intervenções, a fim de possibilitar a identificação do estado geral do terreno ou da edificação, de seus sistemas e componentes construtivos, detectar as possíveis anomalias construtivas existentes, entre outros aspectos, no intuito de identificar os requisitos a serem aplicados no desenvolvimento do projeto. Também são observados os aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação, sobretudo quando se trata da reforma e/ou ampliação dos empreendimentos.

De posse deste Relatório de Vistoria e possível a visão ampla e detalhada do estado de conservação e manutenção da edificação, conhecendo os pontos críticos a serem corrigidos. Neste documento teremos a lista de prioridades técnicas que visa auxiliar na definição das intervenções necessárias para a referida unidade, além de premissas e restrições de implantação, no caso dos terrenos onde serão locadas novas edificações.

#### 5.2.5.7. Planejamento do Contrato

Superadas as atividades anteriores, a equipe técnica da JCA debruar-se-á, em conjunto com o Cliente, na revisão e detalhamento do Plano de Trabalho apresentado. A atividade em questão tem como produto a entrega do Plano de Trabalho Geral consolidado de acordo com a atividade,

primeiro produto a ser apresentado ao Cliente. O Plano devera equacionar as interfaces entre as várias operações envolvidas na consecução dos serviços, sistematizando e analisando informações que ajudem no entendimento das diferentes intervenções abarcadas pelo Contrato. Disso posto, contemplara o planejamento estratégico para execução dos serviços globais necessaries a elaboração dos projetos básicos e executivos.

A revisão apresentara ainda o Organograma funcional com as respectivas responsabilidades e atribuições de cada profissional e o Cronograma físico-financeiro para que seja feita a compatibilização entre projetos e análise de viabilidade da execução. A eventual adequação ao plano de trabalho proposto será feita em conjunto com a SEINFRA, analisando todas as informações, base de dados existente e material técnico de referenda que possam ser disponibilizados pela contratante, para desta forma ratificar todos os processes e atividades propostas, bem como seu planejamento. Entre as atividades para a elaboração do Plano de Trabalho, destacam-se as seguintes:

#### 5.2.5.7.1 Planejamento do Cronograma

Em conjunto com a equipe do Cliente, a JCA irá validar, junto a SEINFRA, os prazos previstos para consecução dos projetos contemplados, incluindo o planejamento para a entrega dos Planos de Trabalho Específicos, Relatórios de Andamento Mensais, Relatórios de Vistorias, entre outros, levando sempre em consideração os prazos exarados no presente Termo de Referenda.

#### 5.2.5.7.2 Planejamento do Gerenciamento da Qualidade

A contratante apresentara o Plano de Gerenciamento da Qualidade em consonância com as expectativas do Cliente, de forma a garantir que os modelos de relatórios e produtos a serem apresentados estejam devidamente validados pela equipe de fiscalização da SEINFRA. Nesse sentido, faz-se imprescindível a compatibilização dos modelos as expectativas das partes interessadas, concentrando-se na qualidade, suficiência e padronização dos serviços, sempre observando os aspectos normativos definidos em conjunto com a equipe da SEINFRA.

#### 5.2.5.8. Plano de Gerenciamento da Comunicação

A JCA criara um Plano de Gerenciamento da Comunicação com o objetivo de melhor receber e disponibilizar as informações e efetuar a gestão de suas equipes no relacionamento com as partes interessadas. Será elaborado em sinergia com a equipe da SEINFRA, visando potencializar e padronizar as formas de comunicação, a frequência, os canais e os participantes. Neste plano também se dará a devida atenção aos stakeholders envolvidos. Dá-se destaque aqui aos instrumentos adequados de comunicação com os órgãos públicos para celeridade dos processes de aprovação dos projetos e demais autorizações. Salienta-se que o Plano de Gerenciamento da Comunicação a ser apresentado estará pautado na metodologia de desenvolvimento de projeto através de Processo de Projeto Integrado, que se encontra em consonância com os benefícios de integração advindos da utilização da tecnologia BIM e demais sistemas, expostos adiante.

## 6. SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS E SEUS OBJETIVOS

### 6.1. LEVANTAMENTO DE DADOS

Tanto para os projetos de reforma quanto para os de construção nova será feito um levantamento de dados de cada uma das edificações ou terrenos. Esse levantamento será composto de:

- Levantamento topográfico
- Serviço de Estudos do Solo

Comissão de Licitação  
1524  
Fls.  
Rubrica  
Prefeitura de Caucaia

- Teste de absorção do solo
- Levantamento cadastral: Nesse levantamento é confeccionada ou conferida a planta da edificação existente fazendo-se as anotações referentes as características construtivas da edificação (materiais, acabamentos, técnicas, etc.) definindo de forma objetiva o estado geral de cada um dos elementos. No caso de equipamentos ou edificações novas é feito nessa etapa o levantamento topográfico georreferenciado do terreno.
- Levantamento situacional: Esse trabalho, feito em conjunto pela JCA com os técnicos da SEINFRA, procura entender a realidade social e econômica do ambiente onde a edificação ou equipamento está inserido. Esse levantamento é de suma importância pois possibilita que sejam definidos os melhores programas a serem implantados em cada comunidade com base na sua realidade e história.
- Levantamento ambiental: O levantamento ambiental visa identificar as condições ambientais (topografia, insolação, ventos predominantes, pluviosidade, vegetação nativa etc.). O levantamento ambiental proposto pela JCA inclui ainda os serviços públicos disponíveis na região (água, esgoto, energia elétrica etc.) uma vez que esses constituem como modificações ao ambiente natural.
- Levantamento Legal: Constitui-se no levantamento da legislação vigente (federal, estadual e municipal) aplicável àquela edificação.

O objetivo do levantamento de dados é obter as informações suficientes e necessárias para as tomadas de decisões das etapas seguintes.

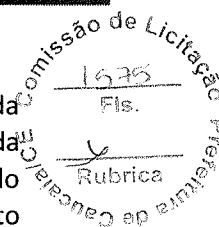
## 6.2. ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Superada a fase de análises e estudos passa-se a elaboração dos projetos em si. Na fase de elaboração de projetos a equipe técnica da JCA desenvolverá todos os projetos necessários para cada obra, seguindo as determinações normativas vigentes bem como os estudos e análises feitos nas etapas anteriores. Essa fase inclui ainda a elaboração dos orçamentos (sintético, analítico, curva abc etc.).

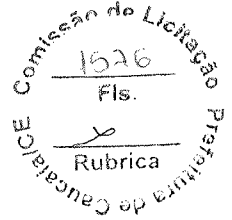
O objetivo final é a obtenção de um “conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução” (LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993).

### 6.2.1. DOS PROJETOS A SEREM ELABORADOS

- 1) Projeto Executivo de Arquitetura sem elaboração de Estudo Preliminar;
- 2) Projeto de Impermeabilização;
- 3) Projeto de Instalações de Água Fria e Quente;
- 4) Projeto de Instalações de Esgoto;
- 5) Projeto de Drenagem de Águas Pluviais;
- 6) Projeto de Instalações Elétricas com SPDA;
- 7) Projeto de Instalações de Cabeamento Estruturado (voz e dados);
- 8) Projeto para Proteção e Combate a Incêndio – PPCI;
- 9) Projeto de Instalações de Climatização/Exaustão – Complexas e Simples;
- 10) Projeto de Instalações de Segurança Eletrônica – CFTV;
- 11) Projeto de Comunicação Visual;
- 12) Projeto de Sinalização de Enfermagem;
- 13) Projeto de Instalação do Sistema de Sonorização;



- 14) Projeto de Instalações de Fluidos Mecânicos – Oxigênio;
- 15) Projeto de Instalações de Fluidos Mecânicos – Vácuo Clínico;
- 16) Projeto de Instalações de Fluidos Mecânicos – Ar Comprimido Medicinal;
- 17) Projeto de Urbanização;
- 18) Demais outros conforme Termo de Referência e Planilha Contratual;



#### 6.2.2. PROJETO ARQUITETÔNICO E URBANIZAÇÃO

O projeto de arquitetura é o processo pelo qual uma construção é concebida e também a sua representação final. A elaboração do projeto arquitetônico é a pedra fundamental sobre o qual todos os demais projetos irão ser desenvolvidos nas etapas posteriores. O projeto executivo de arquitetura deverá apresentar as seguintes qualidades:

- economicidade por meio de soluções construtivas racionais;
- flexibilidade das instalações, estruturas e layout ;
- funcionalidade e adequação do prédio, considerando a relação entre os ambientes, o layout dos móveis, a disposição e as instalações dos equipamentos;
- adequação às condições climáticas, visando o conforto ambiental e a eficiência energética;
- atendimento às exigências das concessionárias de redes de infraestrutura locais, a fim de que haja compatibilização entre todos os sistemas existentes e previstos;
- pleno acesso e implantação de facilidades para atendimento a pessoas com deficiência (tanto usuários quanto servidores e/ou detentos);
- especificação de materiais de longa durabilidade e que demandem pouca manutenção;
- simplicidade de soluções de infraestrutura, reduzindo os custos de manutenção;

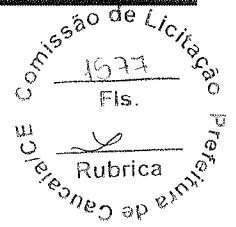
O projeto de arquitetura compreenderá todas as informações e detalhamentos que viabilizem a execução da obra em conformidade com as normas da ABNT:

- NBR 13531 (determina as atividades técnicas de projeto de arquitetura e de engenharia exigidas para a construção de edificações);
- NBR 13532 (determina as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura para a construção de edificações);
- NBR 6492 (determina as condições para a representação gráfica de projetos de arquitetura), NBR 9050 (estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados para garantir condições de acessibilidade);

O projeto arquitetônico conterá os desenhos de todos os pavimentos do projeto, com indicações de nível, plantas de alvenaria, luminotécnico, acabamento (pintura ou revestimento), forro, paginação e climatização. Os detalhamentos apresentarão de forma mais minuciosa as áreas molhadas com bancadas e peças (louças, metais, etc.); a presença de detectores de fumaça e presença (caso haja necessidade) e quadro e caderno de esquadrias. Serão detalhados também os móveis fixos, como bancadas e balcões de pedras ornamentais, por exemplo.

O projeto arquitetônico também contemplará:

- **Comunicação Visual** (externa e interna): detalhada compatível com os elementos utilizados pela Governo do Estado do Ceará;
- **Interiores** (ambientação): adequados à proposta de layout inicial, respeitando as modulações apresentadas para todos os ambientes, bem como seu mobiliário e equipamentos aprovados pelo Contratante, definidos no Anteprojeto e considerando as interferências dos demais projetos.



O projeto arquitetônico atenderá as seguintes normas e portarias mínimas:

- NBR 6492 – Representação de Projetos de Arquitetura
- NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços
- NBR 5984 – Norma Geral de Desenho
- Disposições da ABNT
- NB – 279/75 – Seleção de Impermeabilização NBR
- NBR 9575 – NB-987/85 – Elaboração de Projetos de Impermeabilização
- Regulamentações das Concessionárias Locais

Em caso de adequação, reforma ou ampliação, o Projeto Arquitetônico deverá seguir a tipologia predominante dos prédios existentes, mantendo harmonia e continuidade dos elementos de fachada, materiais, revestimentos, cobertura e equilíbrio nos volumes das edificações.

Além de ser apresentado como orienta as normas da ABNT, o projeto será apresentado em perspectivas eletrônicas, afim de apresentar as variações e resultado das escolhas adotadas na elaboração do projeto.

- **Projeto de Acessibilidade** (nas áreas de influência): O projeto de acessibilidade tem como finalidade permitir o acesso universal às dependências e equipamentos do prédio público, eliminando as barreiras arquitetônicas, não pode segregando qualquer indivíduo ou grupo de usuários, independente de suas habilidades e limitações e possibilitando o deslocamento autônomo dos pedestres desde o passeio público até os espaços internos das edificações;
- **Acústica:** Os projetos serão desenvolvidos de forma que atendam às exigências mínimas no quesito conforto acústico, de forma que a concepção e a escolha dos materiais sejam favoráveis aos usos futuros. Para isso, sob essa perspectiva, os projetos visarão a redução ao máximo de ruídos que possam comprometer a audição e controlar os sons, de modo que sejam evitadas interferências excessivas, como ecos ou reverberações, por exemplo;

### 6.2.3. PROJETO DE PAISAGISMO

O Projeto de Paisagismo será desenvolvido considerando os princípios de sustentabilidade, de forma que as soluções adotadas causem o mínimo de impacto a natureza e consuma de forma adequada os recursos naturais. Serão informados e especificados os elementos de vegetação, calçamento, pavimentação, drenagem, irrigação, iluminação, equipamentos e mobiliário.

Nos projetos paisagísticos serão priorizadas as espécies nativas e comuns ao ecossistema local, evitando sempre que possível, espécies nativas, de forma a fortalecer o bioma local. Elementos como drenagem, iluminação e demais componentes do Projeto de Paisagismo serão elaborados em conjunto com os projetos complementares correspondentes (Instalações hidráulicas, elétricas, etc). Em conformidade com o projeto básico de arquitetura e do sistema viário, o projeto executivo de paisagismo constará de:

- Planta de implantação com a localização e entorno da área de intervenção, suas dimensões, cotas e curvas de nível, passeios e sistema viário, planta baixa das edificações, implantação e localização das mudas e espécies vegetais, tabela da vegetação, com textura diferenciada, demonstrando as áreas de intervenção e a sua extensão (m<sup>2</sup>), legenda específica;
- Planta de pisos e outros elementos construídos do projeto, com níveis e diferenciações em forma de texturas e legendas;
- Detalhes em escala adequada;



- Memorial descritivo indicando todos os serviços necessários para a execução de todos os elementos projetados construídos ou plantados como o modelo de plantio adotado, os procedimentos para o plantio e sua manutenção, a especificação, qualificação, e quantificação das espécies, dimensões das áreas de intervenção, indicação de quantificação dos insumos utilizados e o cronograma de plantio, orientações em relação ao preparo do solo, cronograma de plantio (incluindo a manutenção por dois anos a partir do término da execução do projeto), etc.;

#### 6.2.4. PROJETO DE URBANISMO (INCLUINDO PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM, TERRAPLENAGEM)

Do projeto urbanístico constarão todas as construções, vias de acesso e demais equipamentos arquitetônicos (passeios, escadas, rampas, canteiros, barreiras acústicas com a estimativa de volume de terra a ser movimentado, detalhamento das diversas camadas do pavimento (seus materiais e espessuras) e percentual de caimento em direção às guias e bocas de lobo, além da locação de tampas de inspeção de redes subterrâneas de instalações elétricas, redes dedados e voz, águas pluviais, esgoto, etc.), devidamente identificados, amarrados e cotados.

Onde houver a necessidade de implantação de sistema viário, serão apresentados os projetos de traçado geométrico e de pavimentação. Será observada a concordância do greide do sistema viário com o sistema de drenagem.

#### 6.2.5. Projetos de comunicação visual

**Projeto de Comunicação Visual ou Programação Visual:** Conjunto de elementos gráficos que visa organizar e disciplinar a execução de sistemas de comunicação visual, de modo a orientar o usuário no espaço arquitetônico da edificação ou conjunto de edificações.

**Sistema de Comunicação Visual (Informação):** Conjunto de mensagens visuais organizado segundo uma linguagem gráfica programada para fornecer informações sobre as funções, atividades e normas de segurança desenvolvidas na edificação.

#### 6.2.6. Projeto de acústica

**Tratamento acústico:** Processo pelo qual se procura dar a um recinto pela finalidade a que se destina condições que permitam boa audição às pessoas nele presentes.

**Som:** Toda e qualquer vibração ou onda mecânica que se propaga num meio dotado de forças internas capaz de produzir no homem uma sensação auditiva.

**Faixa de áudio frequência:** Faixa de frequência correspondente as ondas ou vibrações normalmente audíveis pelo homem.

**Tom puro:** Energia vibratória sonora cuja propagação no meio elástico obedece a uma variação senoidal no tempo.

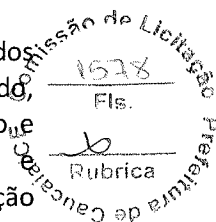
**Tom:** Atributo de sensação auditiva, função da frequência dos sons.

**Ruído:** Mistura de sons cuja frequência não seguem nenhuma lei precisa e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano.

**Isolamento acústico:** Processo pelo qual se procura evitar a penetração ou saída de ruídos ou sons em um determinado recinto. O isolamento acústico compreende a proteção contra ruídos ou sons aéreos e ruídos ou sons de impacto.

**Condicionamento acústico:** processo pelo qual se procura garantir em um recinto o tempo ótimo de reverberação e, se for o caso, também a boa distribuição do som.

**Ruído aéreo e som aéreo:** Ruído ou som produzido e transmitido através do ar.



**Ruído de impacto e som de impacto:** Ruído ou som produzido por percussão sobre um corpo sólido e transmitido através do ar.

**Tempo de reverberação:** Tempo necessário para que um som deixe de ser ouvido, após a extinção da fonte sonora, e expresso em segundos.

**Tempo de reverberação ótimo:** Tempo de reverberação considerado ótimo para um determinado recinto e determinada atividade, expresso em segundos.

**Nível de som:** Nível de pressão acústica compensado, obtido pelo uso de medidores que obedecem as características e calibragem contidas na NBR7731 e expresso em três escalas, A, B, C.

**Nível de pressão acústica:** Aquele expresso em decibéis, igual a 20 vezes o logaritmo decimal de uma pressão acústica a medir, com relação a outra pressão acústica denominada de referencia.

**Nível de pressão acústica:** Pressão convencionalmente escolhida e igual a  $2 \times 10^6$  Pa (0,0002 microbars);

#### 6.2.7. PROJETOS DE FUNDAÇÕES

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a elaboração de projetos de fundações de edificações sendo elaborado sempre com base nas diretrizes gerais abaixo:

**Esforços nas Fundações:** Para calcular os esforços nas fundações, além dos fornecidos pelo projeto da estrutura, dever-se-á levar em conta as variações de pressões decorrentes da execução eventual de aterros, reaterros, escavações e variações do nível d'água, bem como os diferentes carregamentos durante as fases de execução dos serviços e obras.

**Efeitos Favoráveis à Estabilidade:** Em qualquer caso, os efeitos favoráveis à estabilidade decorrentes de empuxos de terra ou de água somente deverão ser considerados quando for possível garantir a sua atuação contínua e permanente.

**Redução de Cargas:** Será vedada qualquer redução de cargas em decorrência de efeito de subpressão.

**Majoração das Taxas no Terreno:** Quando considerada a combinação de carga que engloba o efeito da ação do vento e os diversos tipos de carregamento previstos pelas Normas Brasileiras, poder-se-á, na combinação mais desfavorável, majorar em 30 % os valores admissíveis das taxas no terreno e das cargas nas estacas e tubulões. Entretanto, esses valores admissíveis não poderão ser ultrapassados quando consideradas apenas as cargas permanentes e acidentais.

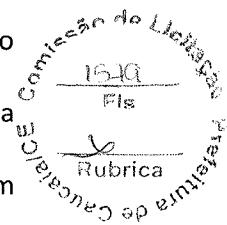
**Estabilidade das Escavações:** As escavações necessárias à execução das fundações, bem como as que se destinam a obras permanentes, deverão ser analisadas quanto à estabilidade dos seus taludes. Será dispensável o estudo de estabilidade para escavações com alturas inferiores a 1,50 metros, desde que o nível d'água do terreno se encontre abaixo desta profundidade.

**Investigações Geológico-Geotécnicas:** Para fins de projeto, os resultados das investigações geológico-geotécnicas deverão ser analisados com o intuito de definir as características de resistência de cada uma das camadas de solo intervenientes na fundação.

**Investigações Adicionais:** Deverá ser solicitada a execução de investigações geotécnicas adicionais sempre que, em qualquer etapa de elaboração do projeto, forem constatadas divergências ou incoerências entre os dados disponíveis, de tal forma que as dúvidas fiquem completamente esclarecidas.

**Construções Vizinhas:** Na análise das fundações, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas, no seu aspecto de segurança, em função das condições de execução das fundações.

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.



#### 6.2.8. PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

Constitui-se no Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução da parte da edificação considerada resistente às ações e coações atuantes sendo elaborado sempre com base nas diretrizes gerais abaixo:

- Fornecer os subsídios necessários para que as alternativas de partido arquitetônico não venham a ser inviabilizadas, quer técnica, quer econômica, quer estaticamente, por fatores estruturais;
- Fornecer o posicionamento e dimensões das peças estruturais que vierem a servir de condicionante na definição do anteprojeto de arquitetura;
- Inteirar-se do projeto como um todo, estendendo a análise aos desenhos e especificações, e retirando os subsídios para o cálculo definitivo das ações atuantes na edificação;

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

#### 6.2.9. ESTRUTURA METÁLICA

Serão elaborados projetos (se necessário) por profissional legalmente habilitado: Engenheiro Civil ou Arquiteto, seguindo o projeto de arquitetura e seu respectivo memorial descritivo. Serão utilizados materiais industrializados, normalizados, de modo a se ter qualidade no projeto e na execução, e, conseqüentemente, obtendo-se uma excelente estrutura acabada – item importantíssimo para o usuário final e manutenção.

O projeto da estrutura metálica será composto pelas seguintes pranchas:

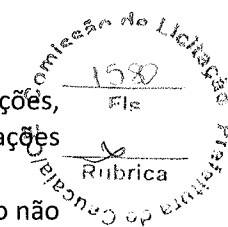
- planta e cortes e com indicação de todos os elementos e perfis que compõem a estrutura;
- detalhe da escada, guarda-corpo, corrimão e escadas;
- detalhes isométricos, detalhamento de peças para fabricação;
- locação dos pontos de carga e/ou pilares com as respectivas cargas;
- locação e detalhamento das ligações e emendas;
- dimensionamento das placas de base e fundações seja ela rasa ou profunda ;

Normas a serem atendidas:

- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NB 00143 Cálculo de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Leves;
- NBR 14762/10 Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites) NBR8800 NB14 data 04/1986;
- Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves NB143 data 1967;

#### 6.2.10. ESTRUTURA DE MADEIRA

Os projetos de estrutura de madeira serão desenvolvidos baseados no projeto arquitetônico e nos levantamentos de campo, nele será desenvolvido e dimensionado o projeto estrutural de madeira. O projeto apresentará, além do cálculo com memorial, o dimensionamento das peças estruturais e de conexão, especificando o consumo de madeira e apresentados de forma coerente ao fluxograma da obra.



Normas a serem atendidas:

- ABNT NBR 7190/97 – Projetos de Estruturas de Madeira.

No caso dos projetos de reformas/ampliação o Consórcio fará uma inspeção inicial das instalações existentes para verificação da situação das mesmas. Com base neste levantamento serão definidas as ações de correção, se for o caso, ou mesmo a necessidade de implantação de uma nova instalação com a elaboração de projeto considerando a escola toda.

#### 6.2.11. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de recebimento, distribuição e utilização de sistemas elétricos de edificações sendo elaborado sempre com base nas diretrizes gerais abaixo:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
- Previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade;
- Flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;
- Simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade;
- Facilidade de acesso para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas;
- Padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição;
- Especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

##### 6.2.11.1. IT MÉDICO PARA ESTABELECIMENTOS ASSISTÊNCIAIS DE SAÚDE (EAS)

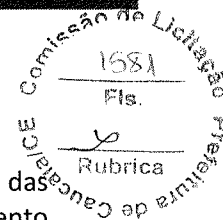
Sistema IT-Médico faz parte obrigatória de uma instalação elétrica hospitalar. De forma resumida trata-se da utilização de transformador de separação e dispositivo de supervisão de isolamento (DSI). É exigido em alguns ambientes de assistência médica especializada, como salas de cirurgia, tratamento intensivo (UTIs e CTIs) e serviços críticos como hemodinâmica. Seu uso diminui riscos de choque elétrico em pacientes e evita o surgimento de arco voltaico e, com isto, ajuda a manter os equipamentos médicos operantes sem interrupção.

A JCA projetou todo o sistema de IT Médico usado no Hospital Zilda Arns em Fortaleza bem como de todo centro de parto do Hospital Distrital Gonzaga Mota ambos em Fortaleza / Ce.

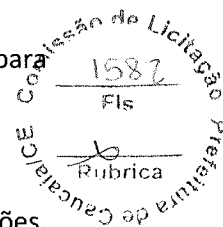
##### 6.2.11.2. SUBESTAÇÃO

O projeto de subestação elétrica será desenvolvido de modo a aproveitar ao máximo todas as instalações já existentes fazendo-se as reformas necessárias para que o equipamento se enquadre nas normas mais recentes da ENEL.

Trata-se de um projeto extremamente sensível pois envolve todo o Hospital (mesmo as áreas que não são alvo de reforma. Se a opção for por uma subestação totalmente nova todos os alimentadores necessitarão ser trocados. Se optar-se por utilizar o que existe hoje corre-se o risco de não atender as normas da ENEL. Nesse caso o mais provável é usar a subestação



existente como entrada e medição fazendo-se, se for necessário, uma subestação auxiliar para as áreas de ampliação do Hospital.



#### 6.2.12. PROJETO HIDRO-SANITÁRIO

Envolve tanto o conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de recebimento, alimentação, reservação e distribuição de água fria nas edificações quanto os elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de coleta, condução e afastamento dos despejos de esgotos sanitários das edificações sendo adotados os seguintes critérios para elaboração de projetos.

#### 6.2.13. SISTEMAS DE ÁGUA (FRIA OU QUENTE)

- Utilização de soluções com custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Preservação rigorosa da qualidade da água fornecida pela concessionária local;
- Utilização de dispositivos que provoquem menor consumo de água, como caixas ou bacias acopladas em vez de válvulas de descarga para bacias sanitárias, torneiras de fechamento automático e outras soluções;
- Sempre que possível, as tubulações não deverão ser embutidas nas alvenarias. Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em “shafts”, poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção;

#### 6.2.14. SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO

- permitir o rápido escoamento dos despejos;
- facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenarias e/ou estruturas;
- impedir a passagem de gases, animais e insetos ao interior da edificação;
- impedir a formação de depósitos de gases no interior das tubulações;
- impedir a contaminação da água para consumo;
- não interligar o sistema de esgotos sanitários com outros sistemas;
- prever coletor para a conexão das instalações de esgotos sanitários da edificação ao sistema público de coleta de esgotos sanitários, ou a eventual sistema particular, de conformidade com a Norma NBR 7229;
- sempre que possível, as tubulações não deverão ser embutidas nas alvenarias. Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em “shafts”, poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção;

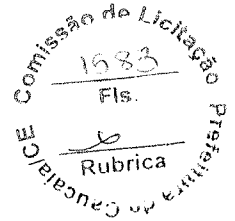
Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

##### 6.2.14.1. PROJETO TRATAMENTO ESGOTO

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de tratamento de esgotos nas edificações sendo desenvolvido com base nas seguintes diretrizes gerais:

- Seleção e interpretação das informações disponíveis para projeto;
- Definição das opções de processo para a fase líquida e para a fase sólida;
- Seleção dos parâmetros de dimensionamento e fixação de seus valores;

- Dimensionamento das unidades de tratamento;
- Elaboração dos arranjos em planta das diversas opções definidas;
- Elaboração de perfil hidráulico preliminar das diversas opções;
- Avaliação de custo das diversas opções;
- Comparação técnico-econômica e escolha da solução;
- Dimensionamento dos órgãos auxiliares e sistemas de utilidades;
- Seleção dos equipamentos e acessórios;
- Locação definitiva das unidades, considerando a circulação de pessoas e veículos e o tratamento arquitetônico-paisagístico;



Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

#### 6.2.15. PROJETO PREVENÇÃO INCÊNDIO

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de prevenção e combate a incêndio nas edificações sendo desenvolvido com base nas seguintes diretrizes gerais:

- Adequação do sistema as exigências do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina;
- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos de sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar o tempo de resposta, a ocupação de espaços e o desempenho dos equipamentos;

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

#### 6.2.16. PROJETO TELEFÔNICO / REDE LÓGICA / CFTV

Embora o edital utilize o termo projeto telefônico consideramos que o sistema a ser projetado seja o de cabeamento estruturado onde dados, voz e imagem percorre o mesmo caminho. Assim sendo, o projeto inclui o conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de redes de informática, telefonia, circuito fechado de TV nas edificações seguindo as seguintes condições gerais:

- Os pontos serão sempre do tipo fixo sem uso de sistema wireless;
- Serão instalados pontos de lógica (RJ45) para atendimento do CFTV;
- Serão colocados pontos de lógica para atendimento dos equipamentos de Multimídia em salas de aula ou salas de vídeo conferencia (caso existam);
- Pontos de telecomunicações para atendimento dos equipamentos de Controle de Acesso (catracas, cancelas para automóveis e ponto eletrônico);

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

Com base no projeto arquitetônico serão desenvolvidos Projetos de Instalações de Lógica, Telefonia e TV com a indicação da localização dos pontos de tubulação, tomadas etc., bem como sua interligação à Concessionária.

O sistema de cabeamento estruturado para voz/dados/possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados, voz e imagem através de um meio físico e é composto pelos cabos,

acessórios de cabeamento e infraestruturas que compõem o sistema. O componente ativo compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e topologia envolvida na transmissão de dados, voz, imagem e outros sinais entre os usuários.

Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são:

- Quanto a sua arquitetura;
- Vias de transmissão e disposição física padronizadas;
- Compatível a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados;

O sistema integrará diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio, etc.) para múltiplas aplicações incluindo voz, dados, vídeo, sinalização e controle. O projeto e as especificações garantirão implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados vão assegurar a conectividade máxima para todos os dispositivos previstos. A topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções.

Planilha de dimensionamento de toda e qualquer parte integrante do projeto, sendo observado, no mínimo, o que se segue:

- Detalhamento da rede de voz;
- Detalhamento da rede de dados; e

Memória de cálculo das quantidades de materiais e serviço – o projeto básico apresentará a planilha de quantitativos de materiais e serviços, calculados de acordo com as normas, especificações e manuais técnicos e são de responsabilidade do projetista. A memória de cálculo detalhada será exigida em caso de dúvidas quanto aos valores apresentados na planilha.

Nas plantas deverá ser observado o seguinte (verificação básica):

- Material gráfico completo e suficiente;
- A planta de situação;
- A planta baixa deverá apresentar indicação de cotas e dados relevantes do projeto;
- A planta de cortes e detalhes deverá ser suficiente para a compreensão;
- Cabeamento com diâmetros de tubulações e bitola e tipos dos condutores e demais dispositivos localizados;
- Características dos equipamentos;
- Detalhamento das salas de telecomunicações; e

O projeto completo de instalações de segurança será elaborado em conformidade com as normas pertinentes. O projeto completo compreenderá todas as informações e detalhamentos para o perfeito entendimento da execução da obra, devendo ser apresentado na seguinte forma:

- Projeto de alarme contra roubo e intrusão; e
- Projeto de circuito fechado de televisão – CFTV;

Os projetos indicarão detalhamentos de montagens, tubulações, fixações e outros elementos necessários à compreensão da execução. Serão definidos os seguintes conteúdos de projeto:

- Posicionamento e especificação de câmeras e sensores;
- Especificações de eletrodutos, conectores e condutores;
- Especificações e quantitativos dos equipamentos de CFTV e de alarme contra roubo e intrusão;

Detalhamento construtivo dos pontos de CFTV e de alarme contra roubo e intrusão. Caso necessárias, serão apresentadas a memória de cálculo e o critério de projetos adotados. O

Comissão de Licitação  
1584  
Fis.  
Rubrica  
Prefeitura de Candeias

projeto completo de instalações de segurança será elaborado em conformidade com as normas pertinentes bem como orientações e instruções adicionais emanadas pela UGP.

Normas a serem atendidas:

- NBR 14565 - Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
- NBR 14567 - Rede inteligente (RI) - Centrais controladas por programa armazenado (CPA) com funcionalidade de ponto de acesso a serviços (PAS) - Requisitos gerais para o conjunto de capacidades 1 (CS1);
- NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios - Tubulação de entrada telefônica – Projeto;
- NBR 14158 - Cabo ótico interno – Especificação;
- NBR 13300 - Redes telefônicas internas em prédios;
- NBR 13301 - Redes telefônicas internas em prédios;
- NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;

#### 6.2.17. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas nas edificações sendo desenvolvido com base nas seguintes diretrizes gerais:

- Atender às prescrições da Norma NBR 5419, não sendo admitidos recursos artificiais destinados a aumentarem o raio de proteção;
- Considerar todos os elementos necessários ao seu completo atendimento, como os captosres, descidas, localização dos eletrodos de terra, todas as ligações efetuadas, características dos materiais a empregar, bem como áreas de proteção estabelecidas, em plano vertical e horizontal;
- Determinar o nível de proteção de um SPDA conforme “Método de Seleção do Nível de Proteção” - Anexo da Norma NBR 5419;
- Considerar que nenhum ponto das edificações poderá ficar fora do campo de proteção dos para-raios;

Além das diretrizes gerais acima serão obedecidas todas as exigências legais e normativas existentes.

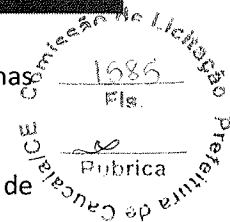
O sistema de proteção de descargas atmosféricas será desenvolvido a fim de dar a segurança adequada a edificações, no caso descargas oriundas de precipitações pluviométricas acentuadas.

#### 6.2.18. PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

O desenvolvimento de projetos de climatização procurará obter informações dos projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de ar condicionado com os demais sistemas.

Deverá ainda conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o “layout” dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimentação do ar. Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema.

Adotar as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido do ar exterior que servirão de base para o cálculo de carga térmica.





Estabelecer as condições de temperatura e umidade que devem ser mantidas em cada ambiente através das recomendações da NBR 6401, da ASHRAE e do Contratante. Determinar as vazões de renovação de ar dos ambientes de acordo com as recomendações da ASHRAE (ASHRAE Standard 62-1989 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality).

Estabelecer as condições de pureza do ar que devem ser mantidas em cada ambiente, para efetuar a correta escolha do tipo e dimensionamento dos filtros do sistema.

Verificar a necessidade de zoneamento da edificação em função da incidência da insolação em horários diversos, a fim de permitir melhor controle das condições de cada ambiente.

Conhecer as fontes internas de calor e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como as fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros. Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistema de ventilação próprio. Verificar a possibilidade de redução da carga térmica de resfriamento por isolamento térmico nas coberturas e proteção solar das fachadas, quer por soluções arquitetônicas, como vidros especiais, beirais e “brise-soleil”, quer por elementos de ambientação, como cortinas e persianas ou vegetação.

Determinar a carga térmica de aquecimento, quando for o caso, considerando as cargas internas favoráveis, a fim de minimizar o custo da instalação. Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência da utilização nos sistemas de aquecimento, reaquecimento e umidificação, quando for o caso.

Conhecer as características da rede local de energia elétrica. Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional e internacional;
- Adotar sistema de termoacumulação quando aplicável (justificar);
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
  - minimizar o tempo de resposta dos controles das condições ambientais;
  - minimizar a ocupação de espaço;
  - minimizar os ruídos nos ambientes;
- Adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos;

## 6.2.19. PROJETO DE FLÚIDOS MECÂNICOS

### 6.2.19.1. GÁS GLP

Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de gás combustível com os demais sistemas.

Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam gás combustível, de modo a definir o caminhamento da rede adequado.

Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para as tubulações de centrais de GLP de pequeno porte, e o aço carbono, para os demais casos.

Considerar que no caso de gás de rua, o escopo do projeto deverá incluir o abrigo e às tubulações, a partir do ramal de entrada na edificação.

As tubulações deverão situar-se preferencialmente em locais ventilados naturalmente, ou embutidos. As tubulações de ferro galvanizadas, embutidas ou enterradas, deverão receber proteção anti-ferruginosa adequada.



Considerar que, nas instalações não industriais, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo. Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes. Verificar a disponibilidade de vapor ou água quente e a conveniência da utilização no sistema de vaporização para a central de GLP.

A pressão máxima na rede de distribuição de GLP deverá ser preferencialmente de 254 mm.c.a., prevendo-se uma reguladora de pressão única, situada na saída dos cilindros de GLP, a montante da rede de distribuição. Se a rede de distribuição for extensa, admite-se a pressão máxima de 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>, prevendo-se uma reguladora de pressão de 1º estágio na saída dos cilindros, e outra de 2º estágio, próxima aos pontos de consumo.

Posicionar os cilindros de GLP (central de GLP) e aquecedores a gás a uma distância mínima de 2,0 m, medida horizontalmente, de ralos, poços, canaletas e quaisquer aberturas situadas em nível inferior ao dos recipientes.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação de espaços, adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos, adotar as normas de segurança das concessionárias locais e ventilar naturalmente os compartimentos de equipamentos que consomem e/ou armazenam gás;

#### 6.2.19.2. AR COMPRIMIDO

Obter os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de ar comprimido com os demais sistemas.

Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam ar comprimido, de modo a definir o caminho da rede adequado.

Conhecer as condições de pureza do ar comprimido que devam ser mantidas no sistema. Se utilizado para fins medicinais, deverá estar isento de óleo e outras impurezas, bem como de agentes patogênicos.

Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são os seguintes: cobre para tubulações de ar comprimido para fins medicinais e aço carbono para as demais. Evitar tubulações enterradas de ar comprimido, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas.

Considerar que nas instalações hospitalares, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo.

Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de ar comprimido.

Considerar que, nas instalações hospitalares, não se deve interligar o compressor de anel líquido e a bomba de vácuo de anel líquido no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação.

Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação;
- compatíveis com o custo de instalação do sistema;

