

**GELZIVÂNIA ARAÚJO DA S. SOUZA**

**Projeto Arquitetônico para nova Companhia Operacional do Corpo de  
Bombeiros Militar em Palmas- TO**

PALMAS – TO  
2020

**GELZIVÂNIA ARAÚJO DA S. SOUZA**

**Projeto Arquitetônico para nova Companhia Operacional do Corpo de  
Bombeiros Militar em Palmas-TO**

**Memorial descritivo e justificativo elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).**

**Orientador (a): Prof. Andherson Prado Campos**

**PALMAS – TO  
2020**

**Gelzivânia Araújo da S. Souza**

**Projeto Arquitetônico para nova Companhia Operacional do Corpo de  
Bombeiros Militar em Palmas-TO**

**Memorial descritivo e justificativo elaborado e apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I) do curso de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).**

**Orientador (a): Prof. Andherson Prado Campos**

**Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Andherson Prado Campos**

**(Orientador)**

**Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP**

---

**Prof. Me. Juliana Fernandes Cunha**

**(Membro Interno)**

**Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP**

**Palmas – TO  
2020**

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO DO CADERNO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ARQUITETURA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. TERRENO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. MEMORIAL JUSTIFICATIVO .....</b>	<b>6</b>
5.1 PROPOSTA ARQUITETÔNICA .....	6
5.2 PARTIDO ARQUITETÔNICO .....	7
5.3 PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO .....	7
5.4 SETOR DE TREINAMENTO .....	7
5.5 AUDITÓRIO .....	7
5.6 EDIFÍCIOS .....	7
5.7 ESTACIONAMENTO .....	8
5.8 ACESSIBILIDADE .....	8
5.9 SUSTENTABILIDADE .....	8
<b>6. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>7. COBERTURA .....</b>	<b>10</b>
7.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA .....	10
7.2. TELHAS TERMOACÚSTICA E PLACAS FOTOVOLTAICAS .....	10
7.2 RUFOS E CALHAS .....	11
8. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS .....	12
8.1 PAREDES EXTERNAS .....	12
8.2 PAREDES E TETOS INTERNOS .....	12
8.3 PAREDES INTERNAS ÁREAS MOLHADAS .....	12
8.4 FORROS .....	12
<b>8. PISOS .....</b>	<b>13</b>
8.1. PISO INTERTRAVADO .....	13
8.2. SOLEIRAS / PINGADEIRAS / PEITORIS .....	14
<b>9. 14</b>	
9.1. PORTAS DE MADEIRA .....	14
9.2. VIDROS E ESPELHOS .....	14
10. INSTALAÇÕES ESTRUTURAIS .....	15
11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	15

11.1. ILUMINAÇÃO ELÉTRICA.....	15
11.2. ENERGIA SOLAR .....	15
<b>12. INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO .....</b>	<b>15</b>
<b>13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS .....</b>	<b>16</b>
13.1. ESGOTO .....	16
13.2. ÁGUA FRIA .....	16
13.3. REUSO DE ÁGUA.....	16
13.4. PONTOS DE ÁGUA FRIA .....	17
13.5. ÁGUAS PLUVIAIS.....	17
<b>14. INSTALAÇÕES EXTERNAS .....</b>	<b>17</b>
<b>15. APARELHOS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS.....</b>	<b>18</b>
15.1. APARELHOS SANITÁRIOS.....	18
15.2. BANHEIROS .....	18
<b>16. METAIS.....</b>	<b>18</b>
<b>17. GÁS .....</b>	<b>18</b>
<b>18. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO.....</b>	<b>19</b>
<b>19. COMPLEMENTAÇÕES .....</b>	<b>19</b>
19.1. FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS ESPECIALIZADOS.....	19
19.2. APROVAÇÕES .....	19
19.3. NORMAS ESPECIAIS E DE SEGURANÇA.....	19
19.4. INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E APARELHOS ESPECIAIS.....	19
<b>20. LIMPEZAS FINAIS DA OBRA.....</b>	<b>20</b>

**FICHA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO**

**NOME:** Projeto Arquitetônico para nova Companhia Operacional do Corpo de Bombeiros Militar em Palmas-TO

**LOCALIZAÇÃO:** Rua Perimetral 02 com a Rua Vinte e Três, Aurenny II

**CIDADE:** Palmas-TO

**TIPO DE OCUPAÇÃO:** Edifícios públicos

**ÁREA DO TERRENO:** 12.835 m<sup>2</sup>

**ÁREA CONSTRUÍDA:** 2.044 m<sup>2</sup>

**TAXA DE OCUPAÇÃO:** 13.04 %

## **INTRODUÇÃO**

Para a concepção arquitetônica de edificação destinada a uma Organização de Bombeiros Militar, logo, o objetivo é propor ao 1º Comando do Quartel dos Bombeiros em Palmas - TO um projeto arquitetônico afim de reforçar nos atendimentos a região Sul de Palmas e cidades circunvizinhas, que possibilitará aos militares uma qualidade de vida no trabalho. Através de uma instalação física adequada à CBM/TO (Companhia do Corpo de Bombeiros – Tocantins), com um novo conceito que contempla uma ampla área de treinamento com espaços para eventos públicos, e maior integração com a sociedade.

## **2. OBJETIVO DO CADERNO**

Visando descrever todo o projeto básico desenvolvido, o memorial descritivo apresenta os materiais e componentes sugeridos pelo acadêmico para serem utilizados na execução do projeto e o memorial justificativo que é uma proposta adequada para o projeto que será executado.

O projeto básico mencionado no parágrafo acima trata do anteprojeto de arquitetura, onde plantas, tais como de implantação do terreno, foram elaboradas seguindo a legislação municipal do município de Palmas, através de normativas como o Código de Obras e Lei do Uso e Ocupação do Solo.

## **3. ARQUITETURA**

A proposta arquitetônica da Companhia Militar, visa atender com maior eficiência a região Sul e cidades circunvizinhas da população de Palmas que compreende as áreas que são acobertadas pela CIA. Dentro da programas de necessidades da CIA.

Setor administrativo, treinamento, ações de salvamento e atendimento ao público. Auxiliando na prestação de serviços de modo mais eficaz o qual contemplará também áreas de convivência, lazer e cultura.

O partido arquitetônico adotado, foi baseado na concepção de edificação retangular em concreto armado, com ligações entre si por meios de passarelas cobertas, com, jardins internos contemplados com a vegetação local, proporcionando um microclima interno e conseqüentemente maior conforto térmico e bem-estar aos usuários, principalmente aos funcionários que passam maior tempo na edificação.

Com base nos estudos realizados no caderno de pesquisa, e com a finalidade de atender aos usuários de forma eficiente, o projeto adotou os seguintes critérios:

- Facilidade de acesso entre os blocos;
- Segurança, com a adoção de uma área adequada para o desenvolvimento das atividades pertinentes;
- Circulação entre os blocos com no mínimo de 3,00m de largura, para melhor utilização do fluxo entre os setores;
- Ambientes de integração, alimentação e contemplação ao convívio dos usuários como: jardins, áreas de convivência
- Áreas de treinamento adequada para melhor desempenho do pelotão militar;
- Departamento de primeiros socorros com flexibilidade rápida de atuação.

Tais critérios destinam-se a assegurar o bom desempenho dos usuários nas edificações.

#### **4. TERRENO**

O terreno escolhido para implantação da CIA Operacional do Corpo de Bombeiros Militar, compreende em uma nova área onde a futura instalação da Companhia com os seguintes limites e confrontações de 144 m<sup>2</sup> + 7,07 de metros de chanfrado com a rua P 02 e 151 m<sup>2</sup> de fundo e 85 metros do lado direito e 85 metros do lado esquerdo om lote Av. 04 D 85 metros do lado esquerdo com a rua 23, Taquaralto Palmas/TO.

- Topografia: com uma declividade para o Sul
- Orientação da edificação: Em toda sua maioria construtiva os blocos terão fachadas para o norte e oeste, sendo as fachas voltadas para o norte protegidas por brises, beirais e vegetação próximas às aberturas.

#### **5. MEMORIAL JUSTIFICATIVO**

##### **5.1 PROPOSTA ARQUITETÔNICA**

O objetivo geral dessa proposta, é a elaboração de um anteprojeto arquitetônico de uma nova Companhia Operacional do Corpo de Bombeiros Militar em Palmas/TO que atenda ao programa de necessidades específico e que forneçam uma estrutura adequada de acesso aos serviços prestados pelo órgão, que atualmente encontra-se com suas estruturas em ruínas e inadequadas.



## **5.2 PARTIDO ARQUITETÔNICO**

O partido arquitetônico adotado, foi baseado na concepção de edificação retangular em concreto armado, partindo do pressuposto que um edifício para abrigar uma instituição dos bombeiros, visto que suas funções necessitam de agilidades, sendo que o edifício deve ser simples e funcional a proposta é pé direito alto na garagem, jardins internos contemplados com a vegetação local, proporcionando um microclima interno e consequentemente maior conforto térmico e bem-estar aos usuários, principalmente aos funcionários que passam maior tempo na edificação.

## **5.3 PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO**

Uma das grandes vantagens do terreno escolhido é o acesso pelas rua P 02 e do lado esquerdo com a rua 23 que o circundam, buscando o melhor aproveitamento da área, foram locados todos os blocos e ambientes de forma que abrangesse todo o terreno, evitando o máximo de espaços ociosos para não ocasionar possíveis situações que pudessem inviabilizar o projeto. Aproveitando a topografia do terreno que é relativamente plana, o que facilita a melhor implantação das edificações.

## **5.4 SETOR DE TREINAMENTO**

Localizado do lado Sul do terreno, tem função importante para o treinamento dos militares, os quais ficam em grande parte do tempo exercendo suas atividades físicas.

## **5.5 AUDITÓRIO**

Localizado na parte oeste do terreno, julgou-se necessário a implantação dessa área para estimular apresentações e eventos culturais regionais, o qual por possuir uma arquitetura retilínea, representa o partido arquitetônico adotado, e promove um maior conforto aos usuários, devido as estruturas de proteção contra a iluminação solar, que foi o uso de brises e vegetação.

## **5.6 EDIFÍCIOS**

Os blocos destinados as funcionalidades cabíveis do órgão, ficarão dispostos em metade da área do terreno, justamente por possuir uma grande estrutura organizacional, e consequentemente um fluxo mais intenso, o que justificou a

implantação dos mesmos em grande parte da área, os quais são interligados por meio de passarelas cobertas.

### **5.7 ESTACIONAMENTO**

A fim de viabilizar o alto fluxo que irá conter nessa área, foram implantados dois estacionamentos dentro do pátio, localizados próximos a todos os setores que compõem o centro administrativo. Sendo que um é exclusivo para o Auditório

O Código de Obras de Palmas, estabelece uma vaga a cada 100m<sup>2</sup> de área construída, conforme legislação.

Foi previsto para todo o estacionamento, a utilização de pisos intertravado e asfalto e a implantação de árvores, no qual são dispostas estrategicamente para proporcionar sombreamento sobre as vagas.

Os blocos, contarão com o pavimento térreo, com exceção do bloco de serviços que será em 02 pavimentos.

### **5.8 ACESSIBILIDADE**

Para garantir a acessibilidade da edificação, tomou-se como base projetual a NBR-9050, no que tange a viabilidade de alcance e entendimento para a utilização de espaços, mobiliários, transportes e informações gerais, com segurança e autonomia. Com isso, foram utilizadas várias medidas voltadas a garantir acesso total à edificação para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

O Companhia possui rampas com inclinação máxima de 8,33%, além de sanitários equipados com barras de apoio, e espaços destinados a pessoas com cadeiras de rodas, pessoas obesas e idosos, assim como auditório e estacionamentos. Será previsto ainda, a fixação de etiquetas, mapas e piso táteis para possibilitar ao público a identificação e sua localização dentro da companhia.

### **5.9 SUSTENTABILIDADE**

Com o objetivo de garantir o desempenho ambiental da arquitetura em relação ao conforto e eficiência energética, foram utilizadas algumas estratégias de sustentabilidade na implantação do edifício em relação a orientação solar e dos ventos predominantes, bem como a análise do terreno e seu entorno imediato.

Dessa forma, o principal elemento utilizado para proporcionar a proteção e a qualidade climática dentro do edifício foi a instalação de brises fixos e móveis com base na orientação solar da fachada a que se destina, ficando os brises verticais e móveis para a fachada oeste e os horizontais e fixos para as fachadas leste, norte e sul, não impedindo a entrada de ventilação cruzada e iluminação natural ao ambiente.

Também foi previsto a inclusão de espécies arbóreas nativas, contribuindo para o conforto bioclimático do edifício e do entorno, pois não necessitam de tanta irrigação, uma vez que estas são adaptadas ao regime de chuva do estado. Como solução sustentável tecnológica, foram previstos a instalação de painéis fotovoltaicos na cobertura com orientação norte, onde a energia solar é convertida em energia elétrica, podendo contribuir para o aquecimento da água dos chuveiros nos vestiários.

Nos sanitários, foram especificadas torneiras de regulação de fluxo de água, além do reaproveitamento da água da chuva, por meio do armazenamento em cisternas locadas nos jardins internos, onde a água é direcionada do telhado por meio de tubulações ligadas as calhas, podendo ser utilizada para descarga dos sanitários, irrigação dos jardins, limpeza das calçadas.

Outro elemento previsto em prol da sustentabilidade, foram as ciclovias como propostas de mobilidade urbana e aproveitamento das calçadas que são largas, que com a implantação de árvores de médio porte torna mais acessível e usual essa via a qual integra-se com os passeios, além de visar uma diminuição do número de carros nas ruas e estacionamentos, e consequentemente diminuir os índices de poluição, possibilitando autonomia e facilidade de deslocamento, que contribui para a qualidade de vida dos adeptos.

## 6. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Programa arquitetônico:** Elaborado com base no pré-dimensionamento dos ambientes, de acordo com a estrutura organizacional, além de considerar as necessidades dos usuários, obtidas por meio de visitas e entrevistas nas instalações atuais.

- **Volumetria dos blocos:** Com a predominância de traçados retilíneos e modernos, foi proposta com base no dimensionamento dos ambientes e no partido

arquitetônico adotado, por meio do uso de elementos que integrassem a edificação com a natureza, e o predomínio de linhas retas, remetendo as principais características da cidade de Palmas-TO.

- **Distribuição dos blocos:** a distribuição do programa se dá por uma setorização clara dos conjuntos funcionais em 04 blocos predominantes e anexos, a setorização prevê espaços para atividades administrativas, operacional e de cunho esportivo.

- **Áreas e proporções dos ambientes internos:** Os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista dos usuários, e com base das mudanças de layouts previstas a cada governo, sendo proposto salas com divisórias em Drywall, com proteção acústica, facilitando futuras reformas.

- **Layout:** O dimensionamento dos ambientes internos foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados ao bom funcionamento de atividades exercidas por cada setor.

- **Tipologia das coberturas:** Foi adotada a ideia de telhado em platibanda e com telha termo acústica com estrutura metálica, para todos os blocos, com fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado, exceto o bloco 04 onde está o Auditório pois no seu pavimento superior está o pavilhão das bandeiras.

- **Esquadrias:** Foram dimensionadas levando em consideração os requisitos mínimos de iluminação e ventilação natural. Todas serão em vidro laminado conforme projeto.

- **Funcionalidade dos materiais de acabamentos:** os materiais foram especificados levando em consideração os seus requisitos de uso e aplicação: intensidade e características do uso, conforto antropodinâmico, exposição a agentes e intempéries;

## **7. COBERTURA**

### **7.1. ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA**

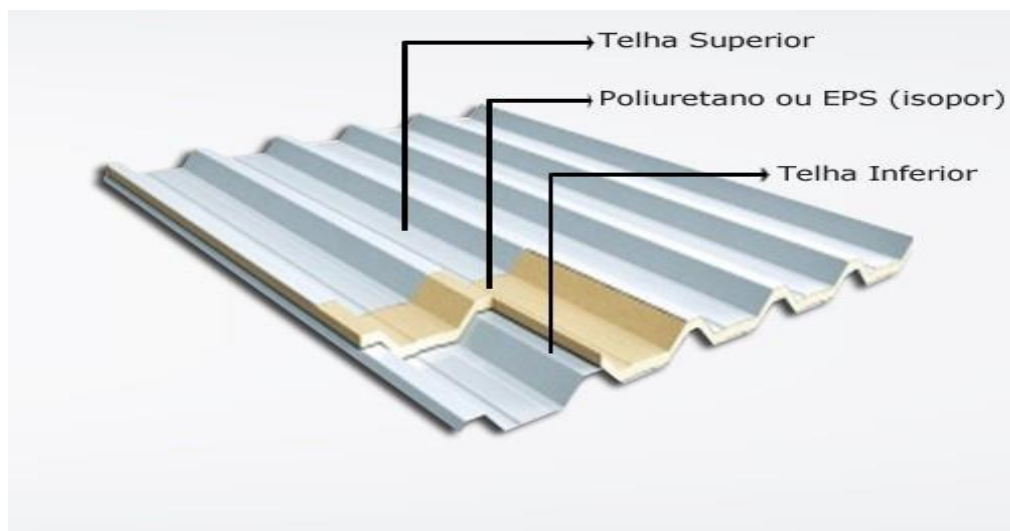
A estrutura da cobertura será metálica, com tramas e tesouras, parafusadas.

### **7.2. TELHAS TERMOACÚSTICA E PLACAS FOTOVOLTAICAS**

As telhas serão termo acústicas tipo sanduíche com isolamento e espessura de 20 a 50 mm, sua estrutura consiste em três camadas, sendo duas de telhas

trapezoidais e uma de poliestireno expandido. As placas fotovoltaicas ficaram sobre as telas metálicas com queda no sentido Norte, e terão a função de armazenar energia através das radiações solares.

Figura 01: Telha termo acústica



Fonte: Imagens do Google.

Figura 02: Telha termo acústica / Placas fotovoltaicas



Fonte: Imagens do google.

## 7.2 RUFOS E CALHAS

Serão de chapa zincada com 30cm, fixadas por parafusos, solda a ponto ou grampas, de acordo com as condições peculiares de cada caso. Receberão pintura primer e acabamento final em esmalte sintético.

## **8. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS**

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

Nas fachadas da prefeitura, serão utilizados concreto armado pintados em sua predominância na cor vermelha além dos brises que serão utilizados para retenção do calor.

### **8.1 PAREDES EXTERNAS**

As paredes externas receberão revestimento de pintura acrílica nas cores vermelho e branco gelo. As estruturas metálicas receberão pinturas metálica em sua maioria na cor vermelha.

### **8.2 PAREDES E TETOS INTERNOS**

As paredes internas assim como o teto das áreas internas, receberão pintura com tinta látex ou PVA, a base de água que pode ser limpa apenas com um pano úmido, além de possuir uma secagem é rápida e o odor despreendido, mínimo.

### **8.3 PAREDES INTERNAS ÁREAS MOLHADAS**

As áreas molhadas receberão revestimento cerâmico, por vezes do piso ao teto, conforme especificada em projeto. Com a finalidade de diferenciar os banheiros uns dos outros, mantendo a mesma especificação de cerâmica para todos.

### **8.4 FORROS**

Será utilizado forros de placas de gesso de 60x60m, do tipo estruturado, de 12,5mm de espessura, fixado à laje através de tirantes de aço galvanizado, com Tabico Metálico – Gypsolon.

Os forros falsos, encobrendo canalizações, dutos, registros, caixas de passagem, pontos de inspeção, e outros, e onde for necessário assegurar fácil acesso, será executado com elementos removíveis, tipo forro modular. A execução obedecerá às indicações do fabricante.

Serão exigidos, para qualquer tipo de forro, nivelamento e alinhamento perfeitos, sem ressalto, reentrâncias, diferenças em juntas; as placas deverão apresentar-se sem defeitos.

## 8. PISOS

Os contrapisos serão de argamassa de cimento e areia 1:3, com desempenamento adequado ao acabamento a que se destinam. Deverá ser previsto caimento em direção a ralos, grelhas ou outros dispositivos, nos pisos sujeitos a lavagem (Sanitários, Depósito de Lixo, Copa, DML, outros), onde não se permitirá acúmulo de água, ou água fluindo em direção errada.

Será aplicado, piso tipo porcelanato polido em todos os blocos do quartel, sobre contrapisos curados há 14 dias com argamassas de 44 a 5mm.

Deve ser utilizado um rejunte para porcelanato ou rejunte epóxi, que garanta um acabamento liso e resistente.

### 8.1. PISO INTERTRAVADO

A pavimentação das calçadas, estacionamentos frontais, serão em blocos de concreto pré-moldados intertravado com espessura de 8cm, em arranjo tipo espinha de peixe na cor concreto natural e vermelha. O sub-leito será drenado e bem apiloado de modo a constituir superfície firme e de resistência uniforme, o apiloamento deverá ser feito com soquetes de cerca de 10 kg ou mecanizado com compactação controlada.

Figura 03: Telha termo acústica / Placas fotovoltaicas



FONTE: Site da AllBiz

## **8.2. SOLEIRAS / PINGADEIRAS / PEITORIS**

Entre os pisos internos distintos serão utilizados soleira de Granito Preto Siena, com espessura de 2,00 cm, acabamento polido.

As pingadeiras externas serão metálicas com espessura de 2,00cm.

Peitoris das janelas conforme detalhamento em Granito Preto Siena. Bordas de acabamentos da jardineira: Granito Preto Siena.

## **9. ESQUADRIAS**

Serão guarnecidos por esquadrias de alumínio com pintura eletrostática na cor branca e contramarco. Terão acabamento para proteção contra o vento, água e pó.

Os caixilhos das fachadas serão do tipo maxim-ar, com vidro colado, do tipo Persolly e de silicone glazing.

As janelas de todos os ambientes indicados em projeto, receberão persianas, permitindo um maior controle da luminosidade e da entrada de agentes externos nos interiores.

### **9.1. PORTAS DE MADEIRA**

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco. Conforme especificações do fabricante.

### **9.2. VIDROS E ESPELHOS**

Os vidros serão do tipo temperado liso fumê de 8mm para as peles de vidro externas assim como as janelas, será utilizado os vidros temperados com proteção solar, que controlam a luz e o calor porque recebem os óxidos metálicos na própria massa do vidro, dispensando o uso de películas, que se descolam com o tempo, e precisam ser trocadas para evitar o aspecto indesejado.

Os vidros a serem empregados nas obras não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos como beiradas lascadas, pontas



salientes, cantos quebrados, corte de bisel nem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe. Os vidros temperados não poderão ter contato direto com seu sistema de fixação, sendo isolados por meio de gaxeta de neoprene ou cartão apropriado. Os espelhos os sanitários terão as dimensões indicadas no projeto com espessura de 4mm. Serão fixados na parede com filetes de silicone.

## **10. INSTALAÇÕES ESTRUTURAIS**

Os edifícios serão executados em estrutura de concreto armado, com especificações detalhadas contidas no projeto específico de estrutura.

## **11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

As especificações relativas às instalações elétricas em geral, abrangendo: força e luz, circuito de emergência, aterramentos em geral, sinalização, sistema de telefonia, PABX, sonorização, informática, inter-comunicadores, relógios elétricos, pára-raios, televisão, monitoramento, e outros, constaram em um projeto e memorial específico de Instalações Elétricas.

### **11.1. ILUMINAÇÃO ELÉTRICA**

O sistema de Iluminação será executado rigorosamente de acordo com o projeto de instalação, quanto à disposição, tipo e número dos aparelhos. Nos locais que exigirem elevado nível de iluminação, ou nos quais o tempo de utilização de luz artificial for grande, serão usadas, de preferência, lâmpadas de led.

### **11.2. ENERGIA SOLAR**

Os Edifícios receberão sistema de geração de energia Solar integrado, para maior economia no consumo mensal. O sistema será executado por placas fotovoltaicas instaladas nos telhados dos blocos e interligados ao sistema de baterias utilizadas para armazenamento da energia gerada.

## **12. INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO**

A edificação será contemplada com sistema preventivo contra incêndio e pânico através de hidrantes e extintores que serão especificados no projeto técnico de incêndio, além do sistema de sinalização de emergência adequado.

## 13. INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

### 13.1. ESGOTO

O sistema de esgoto será coletado pelo sistema de rede público da cidade.

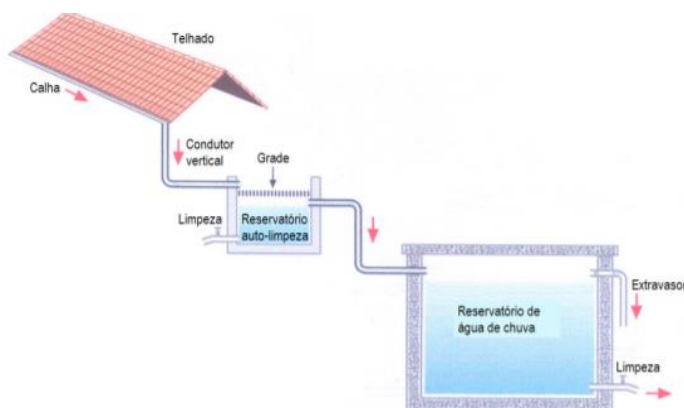
### 13.2. ÁGUA FRIA

Todos os edifícios referentes contarão com sistema de água fria atendendo às Normas. Haverá um reservatório superior e inferior que abastecerá todos os pontos de água fria em cada prédio.

### 13.3. REUSO DE ÁGUA

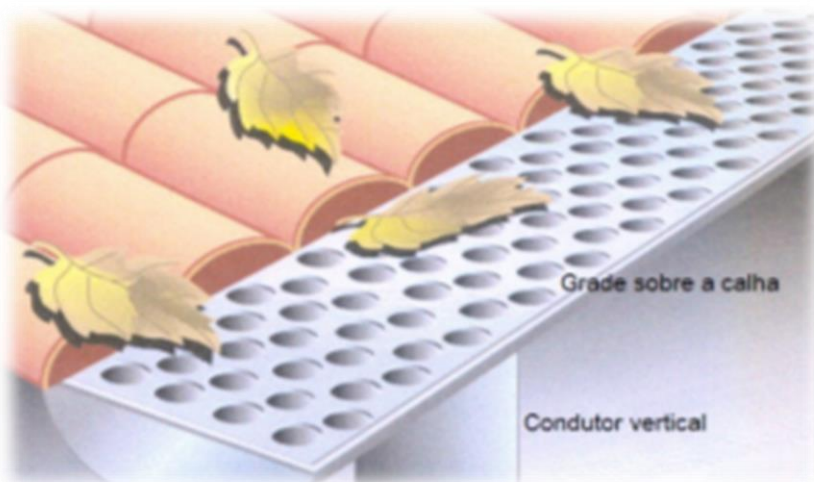
Os prédios contarão com sistemas de captação de água da chuva para reuso, os quais serão aplicados para uso nos treinamentos e no lava jato, além de servirem para o reabastecimento dos caminhões tanques de uso exclusivo do Corpo de bombeiros Militar.

Figura 4: Esquema de funcionamento do sistema a aproveitamento de águas pluviais



Fonte: Tomaz, 1998

Figura 5: Sistema de grade para proteção contra sujeiras



Fonte: Waterfall, 2002.

#### 13.4. PONTOS DE ÁGUA FRIA

A rede de esgotos e água fria servirá aos seguintes pontos: vaso sanitário, lavatório, torneira de lavagem, filtro, ralo, pia, chuveiro, duchas e outros.

Para a prevenção de "pressão negativa" em ramais críticos (descarga de sanitários, ducha de higienização e outros) a rede de água, onde requerido, será dotada de "respiro".

#### 13.5. ÁGUAS PLUVIAIS

As calhas e rufos, onde necessário, serão de chapa galvanizada nº 20. Os condutores obedecerão rigorosamente a especificação do Projeto Executivo de Instalações.

As áreas pavimentadas, em volta do edifício, terão declive apropriado e serão munidos de drenos, ligados à rede. Onde necessário, as águas pluviais das coberturas serão canalizadas através de tubulações.

### 14. INSTALAÇÕES EXTERNAS

As especificações das instalações externas, abrangendo abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, coletores de esgoto sanitário e outras, acham-se desenvolvidas nas especificações relativas às Instalações Hidráulico Sanitárias.

## **15. APARELHOS SANITÁRIOS E ACESSÓRIOS**

### **15.1. APARELHOS SANITÁRIOS**

Bacias Sifonadas (com boca de saída circular, de amplo diâmetro) e lavatórios sem coluna de louça. É de fundamental importância que a saída das bacias de louça seja circular e tenha efetivamente 5cm de diâmetro; obstruções ocorrem quando a saída se apresenta ovalada.

Os despejos das áreas de expurgo e Limpeza serão de aço inoxidável.

### **15.2. BANHEIROS**

Os sanitários terão espelho sobre os lavatórios e ganchos ou suportes, para toalhas.

As bacias dos sanitários P.C.D., terão formato e dimensões que possibilitem conter e apoiar, em suas bordas, uma bacia de aço inoxidável, de aproximadamente 35cm de diâmetro.

## **16. METAIS**

Todos os "metais" de aparelhos sanitários serão de metal cromado: válvula fluxível para descarga de vasos sanitários e despejos; válvula antisucção (vácuo breaker) nos ramais passíveis de pressão negativa. As torneiras, para filtros e lavagem de pisos e outras torneiras previstas no projeto, serão de metal cromado.

Os sifões e as válvulas dos lavatórios e pias obedecerão rigorosamente à especificação do Projeto executivo de instalações.

Os registros em geral, quer sejam de gaveta, ou de pressão, indicados no projeto de Hidráulica, serão dos tipos e bitolas.

Os registros de gaveta aparentes e os registros de pressão terão canopla lisa cromada; os registros de gaveta, não aparentes, serão do tipo "amarelo", sem canopla.

## **17. GÁS**

Será previsto um recinto externo para cada prédio, devidamente ventilado, para instalação da casa de Gás P13kg. Nesse caso não haverá tubulação embutida.

## **18. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO**

Será utilizado em todos os edifícios, o sistema de refrigeração individual, onde cada sala terá aparelhos instalados e calculados de acordo com a metragem quadrada de cada ambiente. Os aparelhos serão instalados nas paredes e sua instalação deverá seguir as especificações técnicas do fabricante.

## **19. COMPLEMENTAÇÕES**

### **19.1. FORNECEDORES DE EQUIPAMENTOS ESPECIALIZADOS**

Os equipamentos e instalações motorizados, quando previstos, que forem utilizados pelos edifícios, deverão ser executados por firmas idôneas e especializadas, a critério da Fiscalização.

### **19.2. APROVAÇÕES**

O projeto deverá ser submetido à aprovação prévia do órgão regional competente, bem como, Barreiras, Precauções, Proteções e outros.

### **19.3. NORMAS ESPECIAIS E DE SEGURANÇA**

Deverão ser observadas as normas de segurança cabíveis, referentes a edifícios; para tanto o presente projeto deverá receber a necessária e prévia aprovação dos órgãos competentes; bem como quanto a instalações de materiais inflamáveis, combustíveis e explosivos, instalações de pára-raios e outros. O mesmo com relação ao controle de água potável e águas servidas.

### **19.4. INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E APARELHOS ESPECIAIS**

Os detalhes e particularidades deverão ser fornecidos pelos respectivos fabricantes, com a devida antecedência, a fim de adequar os ambientes, os suportes, as proteções, pontos de luz, força, água, esgoto, ar condicionado, furos, reforços, aberturas, passagens, caixas, quadros e outros às necessidades dos aparelhos e equipamentos além de prevenir gastos evitáveis, vibrações, interferências e outros.

## **20. LIMPEZAS FINAIS DA OBRA**

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza; deverão apresentar perfeito funcionamento todas as instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações de água, esgoto, luz, força e telefone e outras, ligadas de modo definitivo.

Todo o entulho e materiais de construção excedentes serão removidos para fora da obra: serão lavados ou limpos convenientemente os pisos de cerâmica, cimentado, plástico e outros, bem como os azulejos, aparelhos sanitários, aço inoxidável, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos cuidadosamente os vestígios de manchas, tintas e argamassas.

Para os serviços de limpeza serão usados, além de água os produtos que a boa técnica recomenda para cada caso, como palha de aço, espátula, ácido muriático, removedor, produtos químicos, detergentes e outros.

Deverá ser tomado especial cuidado no emprego de produtos e técnicas de limpeza, evitando especialmente o uso inadequado de substâncias cáusticas e corrosivas, nos locais indevidos.