



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

## **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

### **CAPÍTULO I – CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS DO IMÓVEL: TERRENO**

Um imóvel (terreno) para implantação de uma “ESCOLA VIVA” deve conter características que possibilitem a implantação arquitetônica do programa de necessidades, abrangendo de forma ampla e irrestrita, as atividades pedagógicas, administrativas, esportivas e de apoio. (ver CAPÍTULO XX - Programa de necessidades).

#### **1.1. A poligonal de inserção – o Bairro**

.....Justificativa da circunscrição do bairro

o imóvel deverá ser construído de modo a atender às necessidades específicas, como: localização (Bairro Nova Rosa da Penha), área de terreno, área construída do imóvel, arquitetura, layout, infra-estrutura e aspectos específicos para utilização, adequando a obra às necessidades peculiares á atividade a ser instalada - ESCOLA VIVA.

As características mínimas exigidas do imóvel (terreno) para construção da futura Escola, levará em conta os seguintes pontos:

#### **1.1. Dimensões**

O terreno deverá possuir no mínimo 10.000 m<sup>2</sup> de área, preferencialmente plana, não se descartando terrenos com pequenas variações em aclave ou declive, levando em conta evitar os grandes movimentos de terra. Tanto os terrenos em aclave como aqueles em declive normalmente oferecem algum tipo de vista. É interessante que o nível do terreno seja igual ou mais alto do que o nível da rua.

#### **1.2. Extensão**

O terreno não poderá ter uma extensão frontal menor que 50 m, isto é, a parte dele que está voltada para o logradouro público, para a rua. Se o terreno estiver localizado em uma esquina, terá então mais de uma frente, sendo que nenhuma delas poderá ser menor que 50m.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### 1.3. Formatos

Alguns lotes com formatos não convencionais, como os triangulares, em forma de "L" e trapezoidais, podem prejudicar a implantação de futuras edificações, portanto, mantem-se a regra dos 50m de extensão frontal.

#### 1.4. Solo

Todo terreno tem suas peculiaridades, e todos são normalmente formados por mais de um tipo de terra. Enquanto que em um terreno pode-se encontrar terreno firme já na superfície, em outro a terra mais firme estará localizada a metros de profundidade. Por esta razão é preciso que a proponente tenha ciência da sondagem do terreno, pois podem exigir muitos gastos com a execução de fundações profundas.

#### 1.5. Vias de acesso

A via de acesso à escola deverá possuir no mínimo 8m de largura, de preferência com pavimentação e calçadas já consolidadas. Deverá conter no mínimo rede pública elétrica e iluminação.

#### 1.6. Apresentação do terreno

O terreno deverá ser descrito conforme modelo em anexo abaixo:

**Imóvel localizado na Rua Pascoal Brambilla, em frente a Ponte Metálica:**

Terreno Urbano, com a área superficial de 255,50 m<sup>2</sup>, sem benfeitorias, situado na Rua Pascoal Brambilla, lado ímpar, esquina com a Avenida André Brambilla, no município de Riozinho-RS, terreno este que leva o nº 15 da quadra "D", no quarteirão formado pelas: Rua Pascoal Brambilla, Avenida André Brambilla, Rio Riozinho e Arroio Palmito, confrontando-se: pela frente, ao Norte, com a Rua Pascoal Brambilla; pelos fundos, ao Sul, com o Rio Riozinho, nas extensões respectivas de 14,00 metros e 14,50 metros; ao Leste, com a Avenida André Brambilla; e ao Oeste, com o Lote 14, nas extensões respectivas de 17,00 metros e 19,50 metros.

Imóvel de propriedade da Sra. Denise Maria Ricardo, matrícula nº 6.141, Livro nº 02 do Registro Geral, Registro de Imóveis de Rolante/RS.

A descrição do terreno deverá ser juntada no ENVELOPE DE PREÇOS INICIAL, juntamente com os documentos descritos no item 9 do Edital.



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

## **CAPÍTULO II – ESPECIFICAÇÕES DA(S) EDIFICAÇÃO (ÕES)**

### **2.1. Normas a serem atendidas**

Para a construção de uma escola, as principais normas além daquelas pertinentes à atividade da engenharia e arquitetura, deverão ser atendidas em sua totalidade. Destacamos as normas abaixo que dizem respeito ao desempenho:

NBR 15220-1 – “Desempenho térmico de edificações – Definições, símbolos e unidades”. 2005

NBR 15220-2 – “Desempenho térmico de edificações – Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações”.

NBR 15220-3 – “Desempenho térmico de edificações – Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social”.

NBR 15220-4 – “Desempenho térmico de edificações – Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida”.

NBR 15220-5 – “Desempenho térmico de edificações – Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método - fluximétrico”.

NBR 15575-1 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos gerais”.

NBR 15575-2 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas estruturais”.

NBR 15575-3 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas de pisos”.

NBR 15575-4 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE”.

NBR 15575-5 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas de coberturas”. 2013 NBR 15575-6 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas hidrossanitários”. 2013 ISO 15686-1 – “Prédios e ativos construídos - Planejamento vida Serviço - Parte 1: Princípios gerais e de enquadramento”.

Além destas, as normas técnicas elaboradas pelo Corpo de Bombeiros do ES e de acessibilidade (NBR 9050), deverá ser aplicadas de forma irrestrita.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

## **2.2. Premissas gerais para a construção**

O conjunto de definições para desenvolvimento de todos os projetos é orientado a se levar em consideração os seguintes aspectos e critérios de qualidade:

**Tecnológico** (sistemas construtivos, resistência e durabilidade dos materiais);

**Economicidade** através de soluções construtivas racionais

**Flexibilidade** das instalações e layout;

**Previsão** de possibilidade de ampliação da edificação;

**Funcionalidade** e adequação do prédio, considerando a relação entre os ambientes, o layout dos móveis, a disposição e as instalações dos equipamentos;

**Adequação ao meio-ambiente**, de modo a otimizar o uso de energia;

**Conforto ambiental** com uso dos recursos naturais e tecnologias apropriadas;

Especificação de materiais de longa durabilidade e que demandem pouca manutenção;

**Atendimento as exigências** das concessionárias de redes de infra-estrutura, reduzindo os custos de manutenção;

Primar pela **simplicidade de soluções** de infra-estrutura, reduzindo os custos de manutenção;

Nos projetos que apresentam abastecimento de energia, água, gás, e outros deverá ser previsto sistema de medição de consumo independente, para os ambientes em que estiverem localizados setores que não faz parte da composição da SEDU - Secretaria da Educação (postos bancários, agência de correios, restaurante, reprografia, lanchonete, restaurante, etc..)

Os projetos deverão apresentar as características que seguem:

**Fachadas:** devem ser previstos matérias duráveis, impermeáveis e não absorventes de umidade, de fácil manutenção.

**Acessibilidade:** os ambientes do prédio deverão ser acessíveis por portadores de necessidades especiais de locomoção, conforme legislação vigente e apresentar



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

implantação de facilidades para atendimento e uso de equipamentos (tanto usuários quanto servidores);

**Vedações:** As vedações poderão ser adequadas e deverão atender principalmente às normas de desempenho contidas na NBR 15575-4 – “Edificações habitacionais — Desempenho – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE”.

**Pisos:** os pisos deverão ser adequados a cada ambiente, suportando as cargas verticais e a abrasão decorrente do uso previsto, além de ter acabamentos de fácil limpeza e manutenção.

**Revestimentos:** os revestimentos deverão ser compatíveis com cada ambiente e ter acabamentos que suportem as agressões atmosféricas ou ambientais a que estiverem sujeitos, além de permitir fácil limpeza e manutenção.

**Pintura:** A Assessoria de Comunicação da SEDU, visando atender ao Projeto de Comunicação Visual do Programa Escola Viva, definiu uma identidade visual específica para as unidades a serem contempladas pelo programa, que segue em anexo a este relatório. Para definição das cores das fachadas adotou-se como referência o Manual de Aplicação da Marca e Identidade Visual para Escola Viva, que estabeleceu 8 cores institucionais a serem empregadas nas diversas aplicações e suportes.

Para definição das cores a serem empregadas em fachadas, por se tratar de aplicação em edificações, adotou-se as 4 cores: roxo, verde, vermelho e laranja. Para especificação das cores a serem aplicadas em fachadas, adotou-se a paleta de cores fornecida pela Assessoria de Comunicação da SEDU e poderá ser cedida pela equipe da SEDU. Ressaltando que esta paleta de cores, adotou como referência o fabricante Coral. Após pesquisa para se encontrar as cores equivalentes de outros fabricantes com o mesmo padrão de qualidade, neste caso a Suvnil e a Sherwin Williams, verificou-se não ser possível uma aproximação total das cores, desta forma, na medida do possível e respeitando-se os preceitos legais, recomenda-se a aplicação das referências de cores da Coral, por serem mais fidedignas a paleta de cores da Escola Viva, deste que se atenda as diretrizes de especificações técnicas para utilização de materiais em obras públicas.

Deverão ser utilizadas cores manipuladas nas fachadas e cor pronta exclusivamente para os interiores de acordo com a tabela abaixo:

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO****CORES PARA FACHADAS – TINTA ACRÍLICA**

<b>COR</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>LOCAL</b>
	<b>CORAL</b>	<b>SUVINIL</b>	<b>SHERWIN WILLIANS</b>	
Roxo	FOGO VIOLETA ref.42RB 14/320	BRINCO PRICESA Ref. R355 C	DE GUTSY GRAPE Ref. SW 6980	blocos principais ou fachadas principais
Verde	JÓIA NETUNO ref.70GG 39/303	DE VERFE NOSTALGIA Ref. D063 B	SYNERGY Ref. SW 6938	blocos secundários ou fachadas secundárias
Vermelho	ROSA VERMELHA ref.90RR 18/450	PIMENTA ROSA Ref. E113 C	CORAL BELLS Ref. SW 6593	quadra, vestiário, muro frontal e guarita, opcional para o refeitório.
Laranja	CALÊNDULA ref.05YY 42/727	FREVO Ref. R135 C	LAUGHING ORANGE Ref. SW 6895	castelo d'água, muros laterais, opcional para o refeitório

**CORES PARA INTERIORES – TINTA ACRÍLICA**

<b>COR</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>REFERÊNCIA</b>	<b>LOCAL</b>
	<b>CORAL</b>	<b>SUVINIL</b>	<b>SHERWIN WILLIANS</b>	
Caqui	AREIA ref. 820	SAARA	AREIA ref.17F	Todos os ambientes pedagógicos, administrativos e de serviços de apoio

OBS: Não é recomendável a utilização de mais de 4 (quatro) cores na composição das fachadas de uma mesma unidade escolar. Recomenda-se que nas fachadas e/ou blocos edificados, que as cores não sejam pintadas em faixas, para facilitar a



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

manutenção. Recomenda-se que nos detalhes de reentrâncias não sejam utilizadas cores diferentes, de forma que os panos das fachadas tenham a mesma cor para facilitar a manutenção.

**Forros:** Deverão ser previstos forros para as áreas de trabalho, preferencialmente removíveis.

**Esquadrias:** Deverá ser de alumínio. Deverá ter espessura de anodização compatível com o nível de agressão atmosférica a que estarão sujeitos.

**Vidros:** todo o vidro aplicado nas fachadas ou portas e esquadrias, quando necessário, devera ser laminado ou temperado, com espessuras compatíveis com os respectivos vãos.

**Estrutura dos prédios:** O sistema estrutural e as peças estruturais que irão compor os prédios (lajes, vigas, pilares, paredes e cortinas em contato com o solo) poderão ser de concreto convencional ou estrutura metálica ou mesmo, os dois conjugados. Qualquer outra tecnologia construtiva que traga inovação será bem-vinda, contanto que as normas de desempenho e todas as outras pertinentes à construção e edificações.

**Instalações hidráulicas ou gás:** não poderá haver reservatórios de água ou tubulações que conduzam líquidos (água, esgoto sanitário, águas pluviais etc..) sobre áreas especiais (auditórios, som, guarda processos etc..). O projeto deverá contemplar também o escoamento de águas pluviais nas demais áreas do prédio, como sarjetas, bueiros, calhas, galerias etc. Todas as tubulações que ficarem aparentes deverão ser identificadas, mediante pintura, pelas cores convencionais.

Reaproveitamento de água pluvial: Somente para lavagem de pisos e rega de jardins.

**Impermeabilização:** devera ser previsto sistema completo de impermeabilização, com as camadas de regularização ou caimento, impermeabilização e proteção, para todas as áreas passíveis de umidade.

**Shafts:** após concluídas as instalações dos prédios, todos os shafts deverão ter a sua seção obstruída quanto a passagem de calor e ou fumaça, com material não inflamável e que possa ser removido em casos de manutenção ou ampliação.

**Materiais e equipamentos:** todos os materiais e equipamentos a serem empregados na edificação do prédio deverão ser novos, de boa qualidade e de uso consagrado no mercado. Sempre que possível, os materiais deverão ser incombustíveis.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

**Instalações Diversas:** elétricas e lógica, SPDA, especiais, segurança predial, mecânicas, prevenção combate a incêndio; ( VER CAPITULO XX - Recomendações de Instalações Elétricas e Lógicas)

**Pontos de lógica:**

Nas salas de aula – 3 unds. (quadro eletrônico, TV e professor).

**Pontos de tomada:**

Nas salas de aula – 5 unds. (quadro eletrônico, TV, DVD e professor).

**SPDA :**

Externo, fora da estrutura da edificação.

**Geração de Energia Fotovoltaica (on-grid - interligada a rede) :**

Mínimo de 30% da carga instalada e Máximo de 100% da carga instalada.

**Geração de Energia Fotovoltaica (off-grid - sem estar interligada a rede) :**

Em toda a iluminação externa.

**Interligações:** as interligações das instalações com todas as áreas do prédio ocorrerão exclusivamente pelos shafts;

**Áreas técnicas:** deverão ser dimensionadas a partir da necessidade apontada pelos respectivos projetistas; deverão ser dotadas de iluminação, energia elétrica, ar condicionado e sistemas adequados para detecção e combate a incêndio.

**Reservatórios e Casa de Bombas:** os reservatórios e suas casas de bombas deverão situar-se em local de fácil acesso. Os reservatórios deverão prever circuitos elétricos para automático de boia, supervisão de nível d'água e bombas de recalque exigidas nas especificações relativas ao sistema de ar condicionado, se for o caso;

**Cobertura:** As telhas de fibrocimento, metálicas, antitérmicas e acústicas, lajes, ou qualquer componente das coberturas, deverá assegurar totalmente o conforto e segurança das edificações.

### CAPÍTULO III – PROGRAMA DE NECESSIDADES

O rigor no processo de projeto se faz necessário quando se busca a qualidade no espaço construído. Neste sentido, o programa arquitetônico vem contribuir para que o projetista considere a complexidade envolvida na concepção de espaços e de edifícios. A elaboração de um programa de necessidades deve ser visto como o



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

momento da incorporação destes dados após análise de problemas, causas, desejos e expectativas não respondidas. Este trabalho discute o programa de necessidades no processo de projeto em arquitetura, apresentando métodos de desenvolvimento deste produto de projeto e relaciona as avaliações de uso ou pós ocupação de edificações à fase de programa.

A Secretaria de Estado da Educação vem cada vez mais acompanhando a dinâmica das necessidades pedagógicas e como essas necessidades refletem nos projetos de arquitetura e engenharia. Esta dinâmica está conectada com os dimensionamentos, a utilização da infraestrutura das edificações, a espacialidade de vivência e a inclusão de tecnologias cada vez mais atraentes aos alunos.

Uma Escola em tempo Integral, possui 4 Setores indispensáveis para seu funcionamento, **Administrativo, Pedagógico, Vivência e Serviços**. Passemos a discorrer sobre os ambientes.

#### A – ADMINISTRATIVO

QUADRO DE ÁREAS		
<b>1</b>	<b>ADMINISTRATIVO</b>	<b>20 SALAS</b>
1.1	Diretoria	15,00
1.2	Sala dos Professores	43,00
1.3	Depósito de Material Didático	6,00
1.4	Secretária com arquivo	21,00
1.5	Arquivo da Secretária	12,00
1.6	Sanitários Masculino	9,00
1.7	Sanitários Feminino	9,00
1.8	Sala do Pedagogo	12,00
1.9	Arquivo Inativo	12,00
1.10	Almoxarifado Pedagógico - Diretor	12,00
1.11	Sala de Planejamento	36,00
1.12	Copa	9,00
1.13	Hall de entrada	
1.14	Sala de equipamentos	9,00

OBS.: Espaço para armários tipo escaninho, para funcionários e professores.

#### B – PEDAGÓGICO

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

PEDAGÓGICO		
2.1	Sala de Aula	54,00 ***
2.2	Sala de Leitura	200,00
2.3	Sala de aula digital (Laboratório de informática)	60,00 **
2.4	Laboratório de Química/ Biologia	60,00
2.5	Sala de preparo do laboratório	15,00
2.6	Sala Multiuso	54,00
2.7	Sala de Recurso/ Educação Especial	27,00
2.8	Coordenação	12,00
2.9	Sanitário da coordenação feminino	9,00
2.10	Sanitário da coordenação masculino	9,00
2.11	Laboratório de Física/ Matemática	60,00
2.12	Sala de Artes	54,00
2.13	Varanda da Sala de Leitura	
2.14	Depósito da Sala de Artes	6,00
2.15	Depósito externo	15,00
	* considerar dois laboratórios com 60m <sup>2</sup> cada	
	** considerar três laboratórios com 60m <sup>2</sup> cada	
	*** quando for um novo prédio escolar as salas de aula devem ter 60m <sup>2</sup> cada	

OBS: Para atendimento ao planejamento pedagógico, as salas de aula temáticas devem ser equipadas com TV, fixadas na parede ao lado do quadro e conectadas a Internet (prever infraestrutura para este equipamento).

OBS.: Espaço para armários tipo escaninho, para alunos.

OBS.: Aprofundamento de Estudo e Estudo orientado, poderão ser administradas nas salas de aula temáticas.

**C – VIVÊNCIA**

VIVÊNCIA		
	Cozinha	55,00
	Estoque	12,00
	Depósito de Material de Limpeza da Cozinha	3,00

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

Refeitório	360,00
Sanitários/ Vestiários de Alunos Feminino	
Sanitários/ Vestiários de Alunos Masculino	
Sala do Grêmio Estudantil	12,00
Sala de Rádio	12,00
Quadra Poliesportiva	
Depósito de Material Esportivo	9,00
Mini quadra	350,00
Centro de Vivência (Pátio Coberto)	360,00
Auditório	250 lugares*
Pátio Descoberto	400,00
* quando não for possível colocar auditório, considerar um miniauditório com o tamanho de 2 salas de aula	

OBS: Devem-se prever as seguintes especificações exigidas pela vigilância sanitária: instalar ralos com tampa retrátil para impedir a entrada de insetos, instalar tela mosquiteiro nas janelas, básculas, inclusive exautores e qualquer outra entrada de ar ou abertura que existir na cozinha que comunique com a área externa, instalar torneiras com filtro de água, instalar portas com protetores vedantes no rodapé e fechamento automático, instalar luminárias com protetores para evitar que estilhaços da lâmpada caiam sobre a área de produção de alimentos em caso de acidentes e instalar coifa. Deve-se embutir toda a rede elétrica interna da cozinha nas paredes.

OBS: Deve-se prever a instalação de exautores para renovação mecânica do ar nas cozinhas devido ao calor excessivo do ambiente, visando maior conforto aos funcionários, instalação de bojo de inox nos tanques de panelões instalação de cubas profundas (30 a 50 cm), nas bancadas das pias para facilitar a limpeza dos alimentos e utensílios.

OBS: Setor de preparo e lavagem de alimentos - espaço com um tanque de panelões para lavagem e preparo dos vegetais, bem como com bancada de apoio. Este espaço eventualmente poderá estar no mesmo ambiente da área de cocção.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

OBS: Área de lavagem de panelões - espaço com um tanque de panelões que eventualmente poderá estar no mesmo ambiente da área de cocção, devendo estar as prateleiras para panelões em local próximo ao tanque, bem como a bancada de apoio.

OBS: Recebimento e lavagem de pratos e talheres - esta área deve ter comunicação com o refeitório através de uma porta e de um guichê de recebimento de pratos. Na medida do possível deve-se localizar esta área em local intermediário entre a cozinha e o refeitório, de forma que possa haver uma circulação entre os ambientes internos da cozinha e o refeitório através da área de lavagem de pratos. No espaço deve-se prever uma bancada com duas cubas profundas e prateleiras para secar e guardar os pratos.

OBS: Prever instalação de gás e espaço para o funcionamento do forno a gás externo e para o liquidificador industrial de 10 litros deve-se prever ponto elétrico e um trecho da bancada rebaixado com altura de 50 cm.

OBS: Prever guichês passa-pratos com capacidade mínima para atender cinco merendeiras. Suas bancadas deveram ser niveladas em único plano a 85 cm do piso, para atender tanto aos portadores de necessidades especiais quanto aos demais usuários, visando facilitar a sua execução e aumentar a abertura para atendimento, além de melhorar o fluxo de distribuição.

OBS: Deve-se empregar nas plantas de lay out, principalmente nos refeitórios e salas de leitura, o mobiliário padrão adotado pela SEDU, para melhor otimização dos espaços.

**Atenção:** Para auxiliar a elaboração dos projetos a GAE devera enviar o Manual da GAE com as especificações do mobiliário e equipamentos utilizados pela SEDU.

- Depósito de material de limpeza da cozinha
- Sala do grêmio estudantil e sala do Rádio
- Auditório (mínimo de 300 lugares + foyer + cabine de som e luz + sanitários públicos, inclusive PNE + camarins com sanitário + depósito)
- Quadra poliesportiva coberta com arquibancada
- Mini quadra – 02 unidades
- Depósito de material esportivo
- Vestiários/sanitários de alunos masculino e feminino, inclusive PNE



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### D – SERVIÇO

SERVIÇOS		
4.1	Depósito de material de limpeza	9,00
4.2	Área de Serviço	12,00
4.3	Casa de gás	
4.4	Vestiário Feminino	
4.5	Vestiário Masculino	
4.6	Almoxarifado	18,00
4.7	Copa	6,00
4.8	Casa de lixo	

OBS: Sugere-se não localizar os castelos próximos às fachadas principais, dando preferência a locais que não interfiram nas fachadas principais dos prédios. Recomenda-se a utilização de castelos d'água em alvenaria abrigando os reservatórios em fibra, evitando-se a utilização nos castelos de reservatórios metálicos ou em concreto armado para facilitar a execução e a manutenção dos mesmos. Deve-se atentar para altura máxima do abastecimento das cisternas em 6,00m em relação ao hidrômetro, preconizado pelas Concessionárias. Recomenda-se a utilização de torres em prismas de seção retangular ou quadrada para facilitar sua execução e manutenção.

OBS: O sistema hidráulico deve prever tubulação metálica nos barriletes das bombas de recalque, para se evitar, quando do aquecimento gerado pelas bombas, que haja a transmissão de calor para tubulação em PVC.

OBS: Casa de lixo - deve-se prever local adequado para este fim conforme as normas da vigilância sanitária.

- Estacionamento de serviço (carga e descarga)

OBS.: Espaço para armários tipo escaninho, para funcionários.

A seguir delimitamos o dimensionamento básico de cada ambiente, bem como seus atributos de equipamentos e layout de distribuição espacial.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### A – ADMINISTRATIVO

##### SALA DO DIRETOR

**Caracterização do ambiente:** Direção e coordenação das atividades gerais da escola.

##### Diretrizes para projeto

- Ambiente localizado próximo à secretaria.
- Ambiente sujeito à invasão, sendo necessário maior nível de segurança.
- Prever espaço para a distribuição de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabela - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS'.
- Sinalização do ambiente de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

##### Exigências ambientais

- Pé direito mínimo: 3,20 m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/10 da área de piso.
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento.
- A profundidade do ambiente em relação ao posicionamento dos caixilhos não poderá ser superior a três vezes seu pé direito, incluído na profundidade a projeção de saliências ou cobertura.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 500 lux.
- Carga acidental a ser prevista: 200 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: privativo.
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente considerando insolação, ruídos internos e externos à edificação.
- As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não se admitindo compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos.

##### Componentes a serem indicados em projeto

- Esquadrias de alumínio à especificar.
- Luminária de sobrepor com refletor e aletas / lâmpada fluorescente
- Peitoril a especificar



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Porta a especificar (vão livre mínimo = 90cm)
- Placa 70 x 20 cm – porta
- Soleira rampada a especificar

## SECRETARIA

**Caracterização do ambiente:** Desenvolvimento de atividades administrativas; apoio funcional à direção; guarda e manipulação da documentação escolar e atendimento ao público.

### Diretrizes para projeto

- Localizada de forma a permitir fácil acesso para atendimento ao público e aos alunos.
- Entrada independente do acesso de alunos.
- Implantar guichê de atendimento abrindo para um hall de modo que não haja interferência com o fluxo de pessoas na circulação.
- Proximidade com telefone público.
- Ambiente sujeito a invasão sendo necessário maior nível de segurança.
- Prever central de alarme de segurança patrimonial.
- Prever central de sistema de alarme contra incêndio (Decreto Estadual Nº46.076 do Corpo de Bombeiros).
- Prever central de distribuição de lógica.
- A central de distribuição de lógica (rack principal) deve ser estrategicamente localizada, considerando a facilidade de acesso e a minimização de distribuição entre esta e os racks secundários.
- Concentrar horizontalmente ou verticalmente a infraestrutura, de forma a racionalizar a rede de distribuição.
- Prever comando distinto para iluminação setorizada do ambiente, visando melhor aproveitamento da iluminação natural.
- Quando houver sanitário acessível isolado, prever cigarra / campainha de sinalização de emergência em caso de queda do usuário.
- Prever espaço para a distribuição e instalação de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabelas - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS' e item 'NOTA A SER INSERIDA EM PROJETO'.
- Sinalização do ambiente de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

### Exigências ambientais

- Pé direito mínimo: 3,20m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Área de ventilação natural mínima: 1/10 da área de piso.
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento.
- A profundidade do ambiente em relação ao posicionamento dos caixilhos não poderá ser superior a três vezes seu pé direito, incluída na profundidade a projeção de saliências ou cobertura.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 500 lux.
- Carga accidental a ser prevista: 200 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: resguardado.
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente considerando insolação, ruídos internos e externos à edificação.
- As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não admitindo-se compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos

#### Componentes a serem indicados em projeto

- Esquadria de alumínio a especificar
- Grade de proteção / guichê (se houver necessidade de maior segurança)
- 02 guichês de secretaria / janela de 2 folhas
- Luminária de sobrepor com refletor e aletas / lâmpada fluorescente/ 2 x 32W
- Peitoril a especificar
- Porta a especificar (vão livre mínimo = 80cm)
- Placa 70 x 20cm - porta
- Soleira rampada a especificar

#### ALMOXARIFADO

**Caracterização do ambiente:** Estocagem de material de consumo de toda a escola.

#### Diretrizes para projeto

- Localizado próximo à secretaria para possibilitar controle pela administração da escola.
- Fácil acesso para carga e descarga.
- Ambiente sujeito a invasão sendo necessário maior nível de segurança.
- Prever espaço para a distribuição de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabela - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS'.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Sinalização do ambiente de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

#### Exigências ambientais

- Pé direito mínimo: 3,20m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/10 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/20 da área de piso.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 100 lux.
- Carga acidental a ser prevista: 500 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: pouco exigente.

#### Componentes a serem indicados em projeto

- Esquadria de alumínio a especificar
- Luminária aberta com refletor para lâmpada fluorescente / 2 x 32W
- Peitoril a especificar
- Porta a especificar (vão livre mínimo = 80cm)
- Placa 70 x 20cm - porta
- Soleira rampada a especificar

#### COORDENADOR PEDAGÓGICO

**Caracterização do ambiente:** Coordenação e planejamento das atividades de ensino; orientação aos professores e acompanhamento do processo de desenvolvimento dos alunos.

#### Diretrizes para projeto

- Ambiente contíguo ou próximo à sala de professores.
- Ambiente sujeito a invasão sendo necessário maior nível de segurança.
- Prever espaço para a distribuição e instalação de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabelas - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS' e item 'NOTA A SER INSERIDA EM PROJETO'.
- Sinalização do ambiente de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

#### Exigências ambientais

- Pé direito mínimo: 3,20m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/10 da área de piso.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento.
- A profundidade do ambiente em relação ao posicionamento dos caixilhos não poderá ser superior a três vezes seu pé direito, incluída na profundidade a projeção de saliências ou cobertura.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 500 lux.
- Carga accidental a ser prevista: 200 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: resguardado.
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente considerando insolação, ruídos internos e externos à edificação.
- As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não admitindo-se compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos.

#### Componentes a serem indicados em projeto

- Esquadria de alumínio a especificar
- Luminária de sobrepôr com refletor e aletas / lâmpada fluorescente/ 2 x 32W (ver Obs. 1 e Obs. 2)
- Peitoril a especificar
- Porta a especificar (vão livre mínimo = 80cm)
- Soleira rampada a especificar

#### SALA e COPA DOS PROFESSORES

Especificações

##### Caracterização do ambiente:

##### Professores

- Espaço coletivo de preparo do trabalho pedagógico, local de capacitação dos educadores e gestores, estar e guarda de objetos pessoais dos professores.

##### Copa

- Preparo de lanches pelos professores.

##### Diretrizes para projeto

##### Professores

- Ambiente contíguo ou próximo ao coordenador pedagógico.
- Ambiente sujeito a invasão sendo necessário maior nível de segurança.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Prever comando distinto para iluminação setorizada dos ambientes, visando melhor aproveitamento da iluminação natural.
- Prever espaço para a distribuição e instalação de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabelas - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS' e item 'NOTA A SER INSERIDA EM PROJETO'.
- Sinalização dos ambientes de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

#### **Copa**

- Ambiente copa anexa a sala dos professores.
- Prever comando distinto para iluminação setorizada dos ambientes, visando melhor aproveitamento da iluminação natural.
- Definir e especificar em projeto o sistema de aquecimento de água.
- Prever telas removíveis.
- Prever caimento no piso em direção ao ralo e desnível entre copa e professores.
- Prever espaço para a distribuição e instalação de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabelas - ver item 'MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS' e item 'NOTA A SER INSERIDA EM PROJETO'.
- Sinalização dos ambientes de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

#### **Exigências ambientais**

##### **Professores**

- Pé direito mínimo: 3,20m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/10 da área de piso.
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento.
- A profundidade do ambiente em relação ao posicionamento dos caixilhos não poderá ser superior a três vezes seu pé direito, incluída na profundidade a projeção de saliências ou cobertura.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 300 lux.
- Carga acidental a ser prevista: 200 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: resguardado.
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente considerando insolação, ruídos internos e externos à edificação.



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não admitindo-se compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos.

#### **Copa**

- Pé direito mínimo: 3,20m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/8 da área de piso.
- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminamento: 200 lux.
- Carga accidental a ser prevista: 200 kgf/m<sup>2</sup>.
- Classificação acústica: pouco exigente.
- Paredes e teto de material liso, impermeável, de cor clara e resistente a frequentes lavagens.
- Piso antiderrapante, impermeável, de cor clara, fácil higienização e resistente ao ataque de produtos químicos.

#### **Componentes a serem indicados em projeto**

##### **Professores**

- Esquadria de ferro a especificar
- Luminária de sobrepôr com refletor e aletas / lâmpada fluorescente / 2 x 32W (ver Obs. 2 e Obs. 3)
- Peitoril a especificar
- Porta a especificar (vão livre mínimo = 80cm)
- Placa 70 x 20cm - porta
- Soleira rampada a especificar

##### **Copa**

- Cubas de inox (50 x 40 x 25 cm) - torneira de mesa
- Esquadria de alumínio a especificar
- Filtro para água
- Luminária com difusor / lâmpada fluorescente / 2 x 32W
- Peitoril a especificar
- Porta em chapa de aço com ventilação permanente e mola (L = 82cm)
- Placa 70 x 20 cm - parede
- Soleira rampada a especificar
- Tela metálica tipo mosquiteiro



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

## CAPÍTULO III – MEMORIAL DE RECOMENDAÇÕES PARA REDES ELÉTRICAS E DE LÓGICA

### CRITÉRIOS

#### 1) OBJETIVO:

- O presente memorial tem por objetivo apresentar critérios utilizados para a elaboração de projeto elétrico / dados e telefonia de prédios escolares no Estado do Espírito Santo

#### 2) NORMAS:

- O projeto elétrico e as instalações elétricas deverão ser executados de acordo com as recomendações das seguintes normas em sua última revisão:

- ABNT – NBR 5419/2015 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
- ABNT – NBR5410 - Norma Brasileira de Instalações Elétricas Em Baixa Tensão.
- ABNT – NBR14039 – Instalação Elétrica de Média Tensão de 1,0kV a 36kV.
- ABNT – NBR5440 – Transformadores para redes aéreas de distribuição.
- ABNT – NBR5356 – Transformadores de potência.
- ABNT – NBR7118 – Disjuntores de Alta Tensão.
- ABNT – NBR5413 – Iluminância de Interiores.
- ABNT – NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ABNT - NBR/IEC 60439 – Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão.
- ABNT – 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1kV a 36kV – Requisitos de Desempenho.
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
- Norma Técnica - ESCELSA – PT.DT.PDN.03.14.014 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária Edificações Individuais.
- Norma Técnica ESCELSA – PT.DT.PDN.03.14.001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária 15kV – ESCELSA.
- E outras Normas Técnicas vigentes relativas ao Fornecimento de Energia Elétrica da Concessionária Local, como ESCELSA, EMPRESA LUZ E FORÇA SANTA MARIA e etc.

Os assuntos não cobertos pelas referidas Normas, obedecerão aos seguintes padrões:

- NEC - NATIONAL ELECTRICAL CODE
- IEEE - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERS
- NEMA - NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION
- ANSI - AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
- IEC - INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
- ICEA - INSULATED CABLE ENGINEER ASSOCIATION



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### 3) ENTRADA DE ENERGIA:

- A entrada de energia será em baixa tensão 220/127V (3F+N) quando a potência total instalada for superior a 15kW e até 75kW.

- A entrada de energia será em alta tensão em 15kV, sendo que a alta tensão nominal pode variar de acordo com os limites mínimos e máximos fixados pelo órgão regulamentador entre 11,4 e 13,8kV entre fases, trifásico (3 fases + terra), 60Hz, através dos seguintes tipos de Subestações:

- Ao Tempo em um único poste padrão Escelsa desde que a potência demandada seja de 75kVA ou 112,5kVA, com uma única medição indireta em baixa tensão;
- Ao Tempo em plataforma (dois postes) padrão Escelsa desde que a potência demanda seja acima de 112,5 até 225kVA, com uma única medição indireta em baixa tensão;
- Abrigada em alvenaria padrão Escelsa desde que a potência instalada superior a 75kW e demandada máxima de até 2.500kW. Caso a carga total da escola exigir a instalação de subestação abrigada, o transformador deverá ser a seco.
- Todos os materiais a partir do ponto de entrega (poste) deverão ser considerados como de fornecimento do cliente.
- **Projetos de Escolas em Tempo integral (Escola Viva),deverão ter a entrada em média tensão impreterivelmente, com o calculo de sua demanda por responsabilidade do engenheiro projetista.**

#### 4) ENTRADA DE TELEFONIA

- A entrada cabo geral de telefone, com previsão de **xxx** pares, será do tipo aéreo a partir do ponto de entrega no poste existente, localizado na calçada conforme projeto. O cabo de entrada suprirá a escola a partir do Quadro de Distribuição Geral localizado internamente a escola conforme projeto.

#### 5) DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO

- A partir do poste de entrada da ESCELSA o alimentador de Alta Tensão, constituído de cabos de cobre isolamento classe 8,7/15kV alimentará um transformador de força, 13.800V – 220 / 127V, com TAP's primários de 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4/10,8kV, e potências na faixa de 75kVA à 300kVA.

- Todos os transformadores deverão ter ligações dos enrolamentos primários em delta e ligações dos enrolamentos secundários em estrela aterrado.

#### 6) CONDUTORES DE ALTA TENSÃO

- Os condutores serão do tipo unipolar com cobertura preta, classe 12/20kV composto de fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 2, isolamento sólida e de borracha EPR, cobertura em termoplástico de PVC s/ chumbo, temperatura



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

máxima em 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito, construção conforme norma NBR 7286.

#### 7) DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO

- A distribuição de força será em tensão secundária nominal de 220/127V (3F+N+T), 60Hz, com neutro aterrado em um único ponto, esse sistema abastecerá as cargas trifásicas 220 V ou monofásicas de 127V.
- O nível de proteção dos invólucros dos quadros deverão ser no mínimo IP-3X (Proteção das pessoas ao contato direto e quanto a entrada de objetos nas partes perigosas no invólucro – protegido de corpos sólidos superiores a 2,5mm).
- Todos os equipamentos deverão ser executados conforme normas ABNT aplicáveis.
- Painéis de baixa tensão deverão ser do tipo PTTA (Partially Type Tested Assembly) - forma 1, fabricados e submetidos aos ensaios mínimos conforme norma NBR/IEC 60439-1.
- Os barramentos dos painéis deverão ser dimensionados para as correntes nominais indicadas em projeto, considerando temperatura ambiente de 40°C, com 99,8% de cobre eletrolítico puro em barras retangulares, atendendo a última revisão da Norma ABNT-NBR 6808.

#### 8) CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO

- Para circuitos de iluminação e tomadas (Específicas e de uso Geral) os condutores serão:
  - Condutores com bitola de 4 mm<sup>2</sup> e menores serão de fio múltiplo trançado ou de fio sólido, encordoamento Classe 1 - isolamento em policloreto de vinila PVC, com auto-extinção e não propagação de fogo, tensão nominal de 750V, para temperatura de operação de 70° C, com capa externa de PVC. Deverão ser codificados por cores através de um revestimento externo contínuo
  - Condutores unipolares com bitolas de 6 mm<sup>2</sup> e maiores: Condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento Classe 2 - isolamento em PVC, com auto-extinção e não propagação de fogo, tensão nominal de 750V, para temperatura de operação de 70° C, com capa externa de PVC, salvo indicação em contrário. Deverão ser codificados por fitas coloridas, ou com tinta, exceto os cabos de Neutro e Terra (PE).
- Para circuitos de iluminação externa considerar as especificações acima porém para tensões de 0,6/1kV.
- Para todos os demais circuitos (alimentadores subterrâneos, cargas motrizes, etc): Condutores de cobre, têmpera mole, encordoamento Classe 2, isolamento extrudada de borracha etileno-propileno (EPR), tensão nominal de 0,6/1 kV, para temperatura de operação de 90° C, com capa externa de PVC, tipo Eprotenax ou similar.
- O neutro e o PE (proteção de terra) serão através de cabos singelos independentes.
- As bitolas mínimas dos condutores serão:
  - Força: 2,5 mm<sup>2</sup>;



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Controle: 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Fios e cabos como especificado e indicado nos Desenhos devem atender o rótulo UL ou INMETRO e ter a indicação da bitola, tipo, tensão e grau, e deve atender as especificações normalizadas e os testes estabelecidos para estes materiais e construção conforme NEMA ou ABNT.
- A codificação de cores seguirá a NBR 5410 e conforme abaixo:
  - Fases: Preto, Vermelho.
  - Retorno: Amarelo
  - Neutro: azul claro
  - PE – Proteção de terra: verde, Verde- Amarelo.
- Os circuitos serão identificados com anilhas de plástico tipo Ovalgrip ou Helligrip, nas suas extremidades e em espaçamentos não superiores a 15 metros. A identificação deverá respeitar os números de circuitos apresentados nos diagramas elétricos, plantas e/ou listas de cabos, conforme projeto.

#### 9) QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT) E QUADROS PARCIAIS

- Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) deverá ser fabricado e ensaiado conforme a norma NBR/IEC 60439-1, PTTA (Partially Type Tested Assembly) forma 1, a NBR IEC 60.050 (826), a NBR 5410 e com nível de proteção mínima de IP-3X (Proteção das pessoas ao contato direto e quanto a entrada de objetos nas partes perigosas no invólucro – protegido de corpos sólidos superiores a 2,5mm).
- Os quadros de Baixa Tensão serão de Chapa de aço galvanizado, listados e identificados pelo INMETRO, com barramentos de cobre de fase para corrente de até 100A, com ponto de aterramento e barras de neutro e terra e com espelho de proteção, porta com trinco e fechadura.
- Os Quadros deverão ser de embutir, com pintura eletrostática epóxi a pó de cor bege (RAL 7032), próprios para instalação em local abrigado, ter grau de proteção mecânica IP-40, e possuir tampa flangeada na parte superior, de modo a facilitar a entrada e as saídas dos eletrodutos.
- Nas áreas molhadas e ambientes com paredes com revestimento cerâmico, sujeito à limpeza intensiva, os quadros deverão ter grau de proteção IP-65.
- Cada quadro elétrico deverá conter local apropriado (chapa em acrílico na porta) para fixar o desenho do quadro elétrico e a respectiva tabela identificando adequadamente a(s) carga(s) em cada circuito sob a cobertura de plástico.
- O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) deverá ser instalado ao lado do medidor de energia, de embutir, deverá ter grau de proteção IP-65.
- O percurso de saída do transformador até o QGBT e do QGBT até a primeira caixa de passagem deverá ser feita em canaleta no piso (desde que sejam trechos curtos), executada de forma a garantir a estanqueidade da instalação e a disposição adequada dos cabos dentro da canaleta.
- O sistema predominante será de 220/127V trifásico, estrela com neutro aterrado em um único ponto. Do quadro geral de distribuição sairão os alimentadores independentes para os quadros parciais, (sendo que estes não devem alimentar outros quadros).
- Os quadros parciais de iluminação e tomadas serão de embutir, deverão ter barramentos separados e adequadamente fixados para distribuição do condutor de



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

proteção (terra) e neutro (quantos forem os dispositivos de proteção residual – DR), o barramento de distribuição de neutro deverá ser isolado de outros elementos do quadro, inclusive de sua carcaça; os barramentos deverão permitir a firme ligação dos condutores por meio de conectores apropriados.

- Deverá ser previsto um quadro independente para alimentação das cargas tomadas de computadores e impressoras da sala de informática.
- Deverá ser previsto um quadro independente para alimentação dos aparelhos de ar condicionado.
- Cada quadro elétrico deverá ter carga instalada de no máximo 22 kW ou 100A.

#### 10) ELETRODUTOS

- Eletrodutos embutidos em alvenaria, aparentes e/ou instalados sobre forro/laje deverão ser em PVC rígidos com conexões roscáveis, de acordo com a norma NBR 6150 Classe B, em barras de 3 metros e deverão possuir roscas (NBR 6414) em ambas as pontas.

Observação: Em casos específicos tais como reformas e ampliações poderão ser utilizadas eletrocalhas lisas com tampas nos ramais de maior concentração de circuitos e partir destas derivar para os diversos ambientes.

- Eletrodutos enterrados diretamente no solo e/ou em envelope de concreto deverão ser Polietileno de Alta Densidade (PEAD), de seção circular, com corrugação Helicoidal.
- Os eletrodutos e tubulações deverão ser fixados firmemente, utilizando suportes aprovados. O espaçamento entre suportes deve estar de acordo com a NFPA 70 (National Electrical Code), prevendo a possibilidade de dilatação dos mesmos.
- Alinhar todos os eletrodutos expostos paralelos ou perpendiculares às linhas dos prédios.
- Eletrodutos ou banco de dutos enterrados no solo devem possuir declive de 0,5% entre as caixas de passagem. Não serão aceitas instalações sem declividade ou em catenárias que possibilitem acúmulo de água no seu interior.
- Nas Áreas onde as caixas de passagem forem instaladas, interferindo com o lençol freático (nível do subsolo), deverá ser instalado um ramal de dreno com tubo de PVC de 4” interligando os fundos das caixas mais profundas até a caixa de drenagem, com um caimento de 0,5%. As caixas com profundidades menores deverão ser interligadas às caixas com profundidades maiores.
- Dimensionar todos os eletrodutos de acordo com a NBR-5410, mas nunca menor que:
  - Sistema de Segurança e Sistema de Dados e Telefonia: mínimo Ø1”, exceto indicado em contrário.
  - Eletrodutos Subterrâneos: mínimo Ø 2”
  - Outros usos: mínimo Ø ¾”.
- As Curvas deverão ser com os ângulos normalizados .

#### 11) DISJUNTORES



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Disjuntores de entrada e distribuição de baixa tensão serão em caixa moldadas com Correntes nominais máximas: de 63A até 1.600 A, deverão apresentar as seguintes características:

- Tensão nominal de isolamento (máx - seg. IEC 60.947-2): até 750 VCA (condutores principais) e até 690 VCA (circuitos auxiliares);
- Tensão de serviço nominal (máx): 690 VCA – IEC;
- 600 VCA – NEMA;
- Capacidade de interrupção nominal máxima em ICC – de 15 a 25kA, ou conforme indicado em projeto;
- Certificado do INMETRO.

- Mini - Disjuntores corrente máxima até 125A para alimentação de iluminação e tomadas deverão atender a norma NBR NM 60.898 e conter, certificação do INMETRO, tensão nominal de isolamento 230/400VCA, capacidade de ruptura conforme descrito em projeto, Curva C (disparo em curto-circuito mínimo de  $3 \times I_n$ ).

- Disjuntores para alimentação de motores com potência de até 30CV (corrente máxima de 63A) deverão atender a norma IEC 60.947-2 e a IEC 60.947-4.1 e ter certificação do INMETRO, tensão nominal de isolamento 230/400VCA, capacidade de ruptura conforme descrito em projeto, Curva K (disparo em curto-circuito mínimo de  $8 \times I_n$ ).

- Dispositivo de proteção a corrente diferencial-residual (Disjuntores DR) para alimentação de tomadas em área molhada deverão atender a norma NBR 5410, ter certificado do INMETRO, corrente nominal residual de 30mA e tipo AC.

- Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) deverá ser instalado antes do disjuntor geral, classe I+II, máxima tensão de operação contínua 350VCA – 60HZ, corrente de impulso de descarga direta (onda 10/350 $\mu$ s) por pólo 25kA e N-PE (por pólo), fusível de 125A e nível de proteção  $\leq 1,5$ kV.

- Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) deverá ser instalado em quadro elétrico quando estiver uma distância acima de 30 metros do Quadro geral de baixa tensão, classe II, máxima tensão de operação contínua 350VCA – 60HZ, corrente de impulso de descarga direta (onda 8/20 $\mu$ s) por pólo 40kA, fusível de 32A e nível de proteção  $\leq 1,4$ kV.

#### 12) SISTEMA DE ENERGIA NORMAL E ENERGIA ESTABILIZADA

- As tomadas monofásicas / bifásicas (220V) deverão ser 2P+T, 20A – 250V, montadas em caixa própria de instalação aparente ou embutida.

- Considerar a potência de 500W para cada ponto de computador.

- Todos os circuitos que atendem áreas “molhadas” deverão possuir dispositivo “DR”.

- Todos os interruptores e comandos dos ventiladores devem ficar nas salas e nos próprios ambientes.

- Não devem ser previstos chuveiros elétricos.

- Não devem ser considerados pontos de tomadas nos sanitários.

- As tomadas de uso geral em corredores / pátio descoberto e refeitório devem ser distribuídas conforme layout.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- QUANTIDADE DE CONJUNTO DE TOMADAS DE ELÉTRICA E LÓGICA PARA COMPUTADOR(ES) E IMPRESSORA(S):

IMPORTANTE: As quantidades abaixo servem como referência, devem ser feitas as devidas adaptações de acordo com o layout dos ambientes.

#### SETOR ADMINISTRATIVO:

- a. Diretoria: 2 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- b. Sala do Professores: 2 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- c. Secretaria: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- d. Sala do Pedagogo: 2 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico).

#### SETOR PEDAGÓGICO:

- a. Salas de Aula: 1 x (2 pontos rede lógica + 2 pontos elétricos);
- b. Biblioteca: 3 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- c. Laboratório de Informática: 1 x (1 ponto rede lógica / por computador + 1 ponto elétrico / por computador) + (01 ponto elétrico - lousa digital) + (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico para impressora).
- d. Laboratório de Química/ Biologia: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico)
- e. Sala de Preparo: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- f. Sala de Multiuso: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- g. Coordenação: 2 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- h. Laboratório de Física/ Matemática: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico);
- i. Sala de Arte: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico).

#### SETOR DE VIVÊNCIA:

- a. Sala de Rádio: 1 x (1 ponto rede lógica + 1 ponto elétrico).

- Os ambientes abaixo relacionados deverão ter previsão de alimentação elétrica bifásica 220 V até 36.000 btus e trifásica 220 V acima de 36.000 btus para ar condicionado tipo split e / ou console com dimensionamento de no mínimo de 1.000 btus / m<sup>2</sup>:

- Diretoria;
- Sala dos professores;
- Secretaria (exceto sala de arquivos);
- Sala do Pedagogo;
- Biblioteca;
- Laboratórios de informática;
- Laboratórios de matemática / física e química/biologia e ciências;
- Sala de Preparo;
- Sala de Multiuso;
- Sala de Recurso;



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Coordenação;
- Sala de equipamentos;
- Salão de Eventos (antigo auditório).

#### 13) SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

- As luminárias deverão atender as exigências das normas NBR IEC 60.598 e NBR 5410, deverá ter classe II de proteção contra choque elétrico.

- Para iluminação externa deverá ser em poste de tubo de aço zincado e pintado de preto (h =6,0 m ), com luminária (pétala) em chapa pintada em preto, com refletor assimétrico em alumínio texturizado e com difusor em vidro planos transparente temperado, modelo DP 2306-01 1 pétala, fabricante Luminárias Projeto ou similar . Lâmpada vapor metálico 250W – 220V, rele fotoelétrico e reator eletromagnéticos impregnados ou resinados, fabricados com bobinas de fio de cobre e aço silício laminado com baixas perdas magnéticas, para uso com lâmpadas a vapor metálico. Poderá ser substituído a lâmpada de vapor metálico por lâmpada Led de 145 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) da lâmpada de vapor metálico de 250W.

- Nas áreas de estacionamento deverão ser utilizados postes de tubo de aço zincado e pintado de preto (h =6,0 m ), com luminária (de 2 à 4 pétalas) em chapa pintada em preto, com refletor assimétrico em alumínio texturizado e com difusor em vidro planos transparente temperado, modelo DP 2306-01 de 2 à 4 pétalas, fabricante Luminárias Projeto ou similar . Lâmpada vapor metálico 250W – 220V, rele fotoelétrico e reator eletromagnéticos impregnados ou resinados, fabricados com bobinas de fio de cobre e aço silício laminado com baixas perdas magnéticas, para uso com lâmpadas a vapor metálico. Poderá ser substituído a lâmpada de vapor metálico por lâmpada Led de 145 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) da lâmpada de vapor metálico de 250W e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação das salas de aula, laboratórios, sala de artes, rádio, grêmio, sala de aula digital e sala multiuso, as luminárias serão do tipo de sobrepor ou embutir, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrotática, refletor facetado em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, com aletas planas em chapa pintada, para duas lâmpadas fluorescentes T-08 de 32W, modelo CACO2-S (sobrepor) ou CACO2-E (embutir), Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as duas lâmpadas fluorescentes de 32 W por duas lâmpadas Led de 18 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) das lâmpadas florescestes de 32 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação das administrativas e coordenação, as luminárias serão do tipo de sobrepor ou embutir, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrotática, refletor facetado em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, com aletas planas em chapa pintada, para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, modelo CACO1-S (sobrepor) ou CACO1-E (embutir) , Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as duas lâmpadas fluorescentes de



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

32 W por duas lâmpadas Led de 18 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) das lâmpadas florescentes de 32 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação da biblioteca, as luminárias serão do tipo de sobrepor ou embutir, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrostática, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, modelo CAA01-S (sobrepor) ou CAA01-E (embutir), Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as duas lâmpadas fluorescentes de 32 W por duas lâmpadas Led de 18 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) das lâmpadas florescentes de 32 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação da cozinha, despensa e refeitório, as luminárias serão do tipo herméticas de sobrepor, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrostática, difusor em vidro temperado transparente, para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, modelo CHT11-S, Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as duas lâmpadas fluorescentes de 32 W por duas lâmpadas Led de 18 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) das lâmpadas florescentes de 32 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para dos banheiros, vestiários, depósitos, arquivos, área de serviço, copa e circulações, as luminárias serão do tipo de sobrepor ou embutir, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrostática, refletor facetado em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, modelo CAN01-S (sobrepor) ou CAN01-E (embutir), Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as duas lâmpadas fluorescentes de 32 W por duas lâmpadas Led de 18 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso ( lumens) das lâmpadas florescentes de 32 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação do auditório, as luminárias serão do tipo embutir, corpo em chapa de aço fosfatizada e pintura eletrostática, refletor facetado de alumínio anodizado de alta pureza e refletância e aletas planas em chapa pintada, para quatro lâmpadas fluorescentes de 16W, modelo CAC01-E416, Fabricante LUMICENTER ou similar. Reator eletrônico para quatro lâmpadas fluorescentes de 16W, partida instantânea e alto fator de potência. Poderá ser substituído as quatro lâmpadas fluorescentes de 16 W por quatro lâmpadas Led de 9 W, desde que seja compatível com o fluxo luminoso (lumens) das lâmpadas florescentes de 16 W de e conseqüentemente a supressão dos respectivos reatores.

- Para iluminação de emergência deverá ser com blocos autônomos com indicação de saída e autonomia de 2 horas, para duas lâmpadas fluorescentes ou led compactas modelo MAC, fabricante Unitron ou similar.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Separar os comandos dos circuitos de iluminação de acordo com as fileiras de luminárias de cada sala de aula, instaladas no sentido da lousa para o fundo da sala.
- Utilizar preferencialmente lâmpadas de baixo consumo de LED, em consonância com o conceito de eficiência energética e tecnologia OFF-GRID de energia fotovoltaica para alimentação da iluminação externa.

#### **14) SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

- A entrada da rede de telefonia será subterrânea, a partir do ponto de entrega no poste existente na via pública. O cabo de entrada suprirá toda a escola a partir do Distribuidor Geral (DG).
- O DG deverá ser ligado a um PABX, e o mesmo ao rack de Dados e Telefonia, de onde será feita a distribuição interna. A partir do Rack de Dados e Telefonia, a distribuição de pontos telefônicos será por cabeamento estruturado. O Sistema de cabeamento estruturado deverá suportar a utilização de dados e voz.
- As instalações da Sala de Equipamentos deverão obedecer as Normas de Cabeamento estruturado (ANSI/TIA/EIA-568-B e o boletim técnico da TIA/EIA TSB40-A em todos os aspectos, característica elétrica e mecânica).
- Deverá ser utilizada rede estruturada com cabo UTP de Categoria 5e (característica para desempenho especificada até 100Mhz) ou Categoria 6 (categoria especificada até 250Mhz e velocidade de 1Gbps até 10Gbps).
- A sala de equipamento será a área central da rede, onde ficarão os servidores, patch panel, switches e os roteadores principais. A sala de equipamento deverá estar em uma área de acesso restrito, onde os equipamentos fiquem fisicamente protegidos.
- A distância máxima do Rack até os pontos individuais (conectados com conector RJ45) não deverá ultrapassar 90 metros de distância, caso isto aconteça deverá criar um segundo nível hierárquico, representado pelos armários de telecomunicações. O armário de telecomunicações é um ponto de distribuição, de onde saem os cabos que vão até os pontos individuais. Utilizando um rack, contendo todos os equipamentos, que é também instalado em uma sala ou em um armário de acesso restrito.
- Na sala de informática deverá ser instalado um rack dedicado com switch, patch panel e roteadores principais.
- Para alimentação dos Racks, dos servidores, dos patch panels, dos switches, dos roteadores e do sistema de CFTV deverá ser previsto um No-Break (autonomia 60 minutos).
- Deverá ser prevista infra estrutura para a interligação entre a sala de equipamentos e os equipamentos sub-distribuidores.

#### **15) CONTROLE DE ACESSO / CFTV**

- Deverá ser prevista infraestrutura seca para instalação de sistema de CFTV em pontos de acesso principais.
- Deverá ser instalado um sistema de identificação no portão de entrada da escola, para detalhes deste sistema ver o manual de orientações – Registro de Acesso, distribuído pela SEDU.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### 16) SISTEMA DE ATERRAMENTO

- O sistema elétrico será estrela com neutro aterrado em um único ponto. O ponto de aterramento será na barra de aterramento do QGBT.
- Massas metálicas dos equipamentos ou quadros elétricos são aterradas, obrigatoriamente pelos condutores de proteção “PE”, que acompanham seus respectivos alimentadores, além de eventuais outros pontos de conexão. Este condutor NÃO deverá ser utilizado, em hipótese alguma, para obtenção de tensão de fase-neutro.
- Todas as partes metálicas normalmente não energizadas (carcaças de equipamentos, blindagens de cabos subterrâneos, ferragens, quadros elétricos, condutos de cabos elétricos, caixilhos de portas, janelas, etc) serão aterradas por meio de condutores de cobre nú seção mínima de 25mm<sup>2</sup> e conectores adequados.
- A resistência mínima de terra não deverá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.
- Conexões de cabos subterrâneos e embutidos deverão ser feitas pelo processo exotérmico, conectores poderão ser utilizados em poços de inspeção.
- As malha geral de aterramento deverá ser instalada, sempre que possível, a 1,0 metro da edificação e a 0,60 metros de profundidade no mínimo. Deverá ser garantida a equipotencialidade da malha.
- A malha de aterramento deverá ser de cobre nu seção mínima de 50mm<sup>2</sup>.
- As malhas de aterramento, o aterramento do neutro da concessionária de energia, do terra da concessionária de telefonia, todas as massas metálicas (prumadas verticais / tubulações, etc.) devem ser interligadas ao terminal de aterramento principal (TAP) ou ligação equipotencial principal (LEP), usando preferencialmente uma caixa de equalização.

#### 17) SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

- A proteção contra descarga atmosférica deverá conter o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) do nível II, com cobertura protegida método de Faraday (condutores em malha de gaiola) ou por método Franklin (ângulo de proteção).
- As descidas deverão ser distribuídas ao longo do perímetro da edificação, de acordo com o nível de proteção, de preferência nas extremidades.
- Para as edificações novas, em concreto armado, onde a estrutura ainda não iniciada, deve ser instalado um condutor adicional de aço comum ou galvanizado a fogo, dentro da estrutura, de modo a garantir a continuidade desde as fundações até o topo da edificação.
- Em cada pilar estrutural deverá ser instalado um condutor adicional (cabo de aço galvanizado, barra chata ou redonda de aço) paralelamente às barras estruturais e amarrado com arame nos cruzamentos com os estribos para assegurar a equipotencialização.
- Para as edificações com fachada já pronta, os cabos de descida poderão ser fixados diretamente sobre o acabamento, ou neste caso poderão ser utilizadas barras chatas de alumínio.
- Caso sejam utilizados cabos como condutores de descida, estes não poderão ter emendas (exceto a emenda no ponto de medição), nem mesmo com solda



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

exotérmica . Para condutores de perfis metálicos , as emendas continuam permitidas.

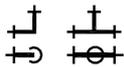
- Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usados no SPDA, deverão ser galvanizadas a fogo ou banhadas com 254 micrometros de cobre.
- As seções mínimas de acordo com a Norma ABNT NBR-5419 para material em cobre serão:
  - Captores – 35mm<sup>2</sup>
  - Descidas (para estruturas de altura até 20m) – 16mm<sup>2</sup>
  - Descidas (para estruturas de altura superior a 20m) – 35mm<sup>2</sup>
  - Eletrodo de aterramento – 50mm<sup>2</sup>
- Os cabos deverão ser constituídos de fios sólidos de cobre nu eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 2 de encordoamento.
- As hastes deverão ser do tipo “Copperweld” de alta camada (254 micrometros).
- O valor da resistência de aterramento deverá ser de 10 ohms em qualquer época do ano.
- Eventuais alterações na Norma ABNT específica de SPDA e outras vigentes deverão ser contempladas e atendidas.

### 18) SIMBOLOGIA DO PROJETO

#### INDICAÇÕES:



INDICAÇÃO DE FIAÇÃO: RETORNO, FASE, NEUTRO, TERRA



CONDULETES TIPO "L", "T".



INDICAÇÃO DE SUBIDA



INDICAÇÃO DE DESCIDA



QUADRO DE FORÇA / ILUMINAÇÃO - EMBUTIDO OU SEMI-EMBUTIDO - h=1,50mts DO CENTRO AO PISO ACABADO.

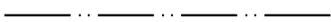


**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

TUBULAÇÃO GERAL	
	PERFILADO 38x38mm
	ELETRODUTO APARENTE
	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO OU PAREDE
	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO
	ELETROCALHA

TOMADAS 2P+T / 127V:



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, INSTALAÇÃO NO PISO



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"



TOMADA 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".

TOMADAS 2P+T / 220V:



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, INSTALAÇÃO NO PISO
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	TOMADA 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA ESMALTADA 4"x2".
	PONTO DE FORÇA, MONOFÁSICO, 2P+T h=2,20m - SOBREPOR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE FORÇA, MONOFÁSICO, 2P+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE FORÇA, MONOFÁSICO, 2P+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE FORÇA, MONOFÁSICO, 2P+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE FORÇA, TRIFÁSICO, 3P+N+T h=2,20m - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE FORÇA, TRIFÁSICO, 3P+N+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE FORÇA, TRIFÁSICO, 3P+N+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE FORÇA, TRIFÁSICO, 3P+N+T h=2,20m - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 220V, UNIVERSAL, h=0,30m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".



2 TOMADAS 2P+T, 15A - 127V, UNIVERSAL, h=2,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4"x2".

LÓGICA E TELEFONIA:



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

	PONTO DE DADOS SIMPLES, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE DADOS SIMPLES, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE DADOS SIMPLES, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE DADOS SIMPLES, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO P/ DEFICIENTE FÍSICO, h=0,80m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE TELEFONE, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE TELEFONE, h=0,30m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

	PONTO DE TELEFONE, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE, h=1,20m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE TELEFONE, h=1,20m DO PISO E/OU SOB BALCÕES - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE TELEFONE, h=1,20m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE INTERFONE, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE INTERFONE, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE INTERFONE, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=0,30m DO PISO - EMBUTIR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2"x2".
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=0,30m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "E"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "C"
	PONTO DE TELEFONE E DADOS, h=1,20m DO PISO - SOBREPOR EM CONDULETE TIPO "T"

#### ILUMINAÇÃO / COMANDO:

	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 2x32W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CACO2-S - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 2x32W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CACO1-S - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 2x32W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CAA01-S - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 2x32W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CHT11-S - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 2x32W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CAN01-S - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE 4x16W, SOBREPOR, COM REATOR ALTO FATOR DE POTÊNCIA. MODELO CAC01-E416 - FABRICANTE LUMICENTER OU SIMILAR
	ARANDELA DE SOBREPOR, PARA LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 23W EM CAIXA 3"x3"x2".

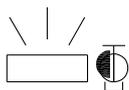


## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO



BLOCO AUTÔNOMO DE EMERGÊNCIA COM 2 LÂMPADAS PL-9W, AUTÔNOMIA 2hs



BLOCO AUTÔNOMO DE EMERGÊNCIA COM 2 LÂMPADAS PL-9W, AUTÔNOMIA 2hs COM INDICAÇÃO DE "SAÍDA".



POSTE EM CONCRETO COM LUMINÁRIA PARA LÂMPADA VAPOR METÁLICO 400w/220V MODELO PHOENIX FAB. TECNOWATT OU SIMILAR



LUMINÁRIA PARA LÂMPADA VAPOR METÁLICO 2x250W/220V MODELO F-5134/P/G/2 FAB. PROJETO OU SIMILAR



INTERRUPTOR SIMPLES, 10A/250V, h=1.20m EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2".



2 INTERRUPTORES SIMPLES, 10A/250V, h=1.20m EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2".



3 INTERRUPTORES SIMPLES, 10A/250V, h=1.20m EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4".



INTERRUPTOR PARALELO, 10A/250V, h=1.20m EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2".



BOTÃO DE COMANDO DO VENTILADOR EM CAIXA ESTAMPADA 4"x2".



2 BOTÕES DE COMANDO DOS VENTILADORES EM CAIXA ESTAMPADA 4"x4".



SIRENE ESCOLAR - h=2,30 m



BOTOEIRA DE ACIONAMENTO DA SIRENE ESCOLA - h = 1,20 m



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**19) MODELOS ILUSTRATIVOS:**

As ilustrações a seguir servem como modelos, porém o posicionamento das luminárias, ventiladores e pontos elétricos e lógicos devem ser adaptados à arquitetura e layout de cada ambiente.

**A- SETOR ADMINISTRATIVO:**

**a. Diretoria**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(1) ponto elétrico para impressora (TUE) – 1200W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(2) ponto de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – tensão 127V
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas

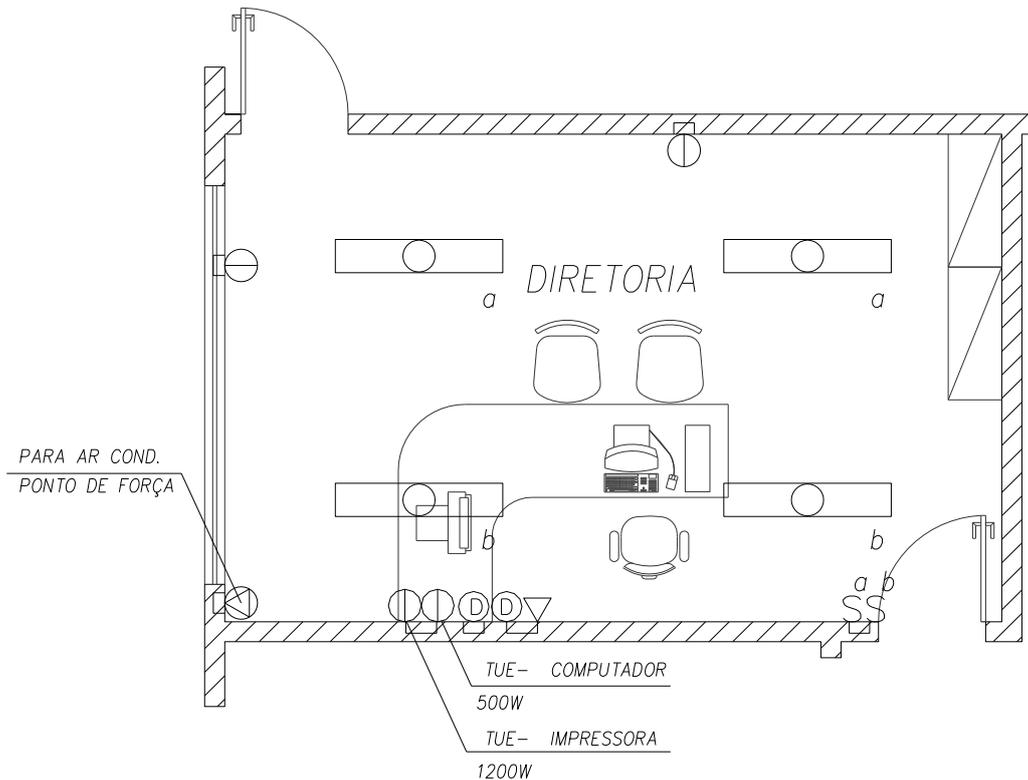


**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**



**b. Secretaria com arquivo**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(1) ponto elétrico para máq. xerox (TUE) – 1000W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(1) ponto de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 500lux



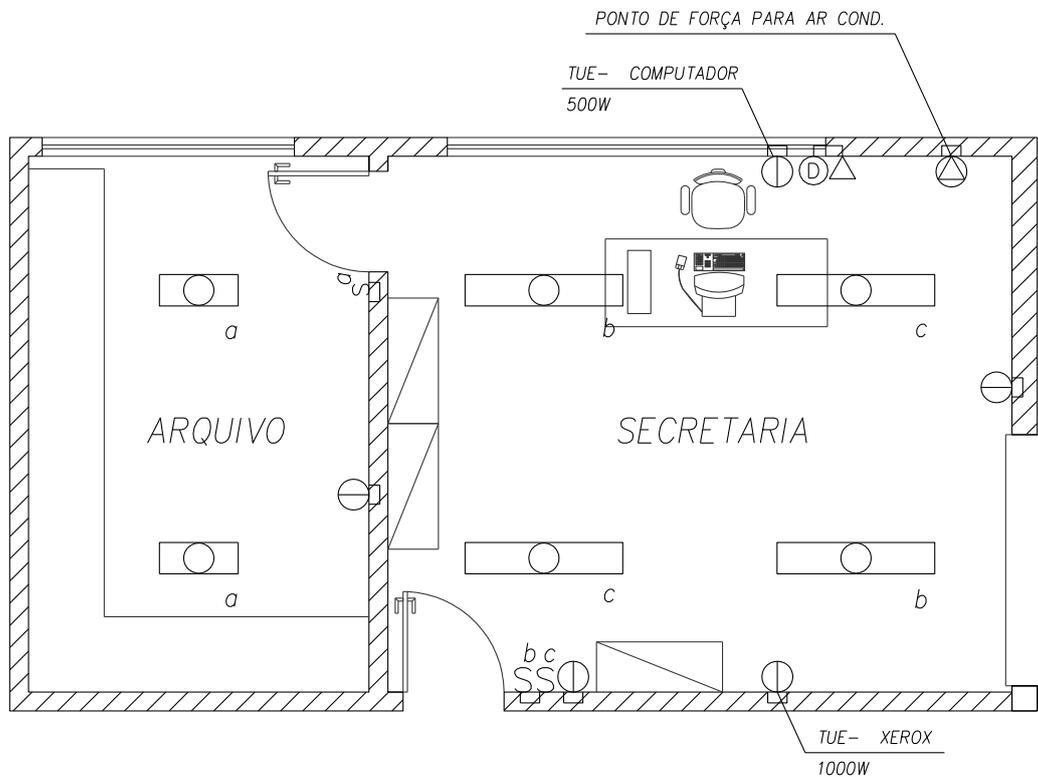
**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

\*\* instalações embutidas



**c. Sala dos professores**

**Prever no mínimo:**

(2 a 3) pontos elétricos para computador (TUE) – 500W cada



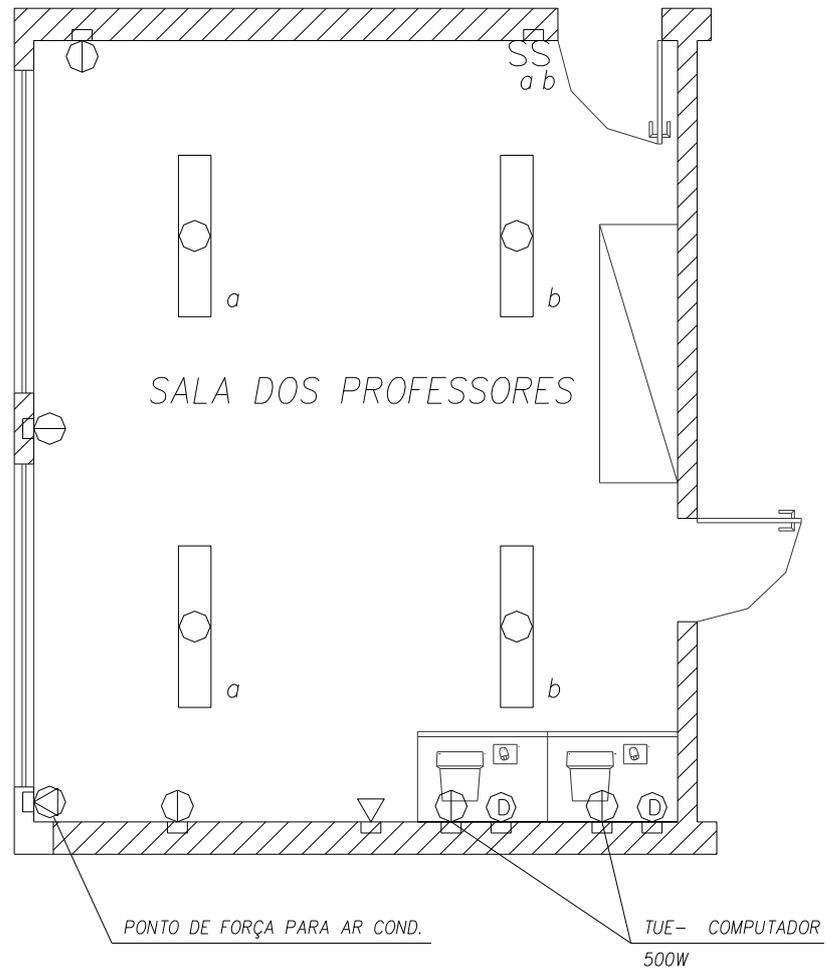
**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(2 a 3) pontos de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas





**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

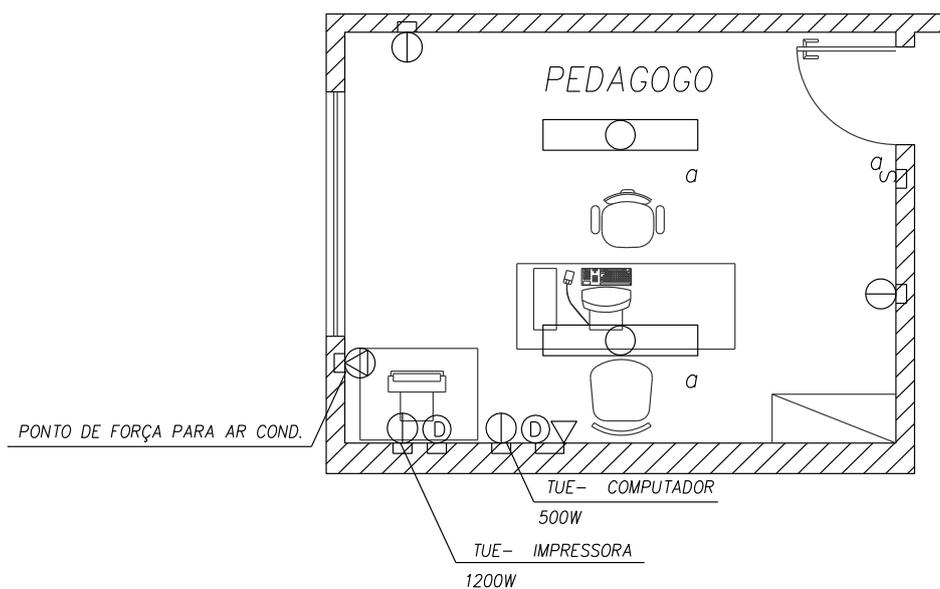
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**d. Sala do pedagogo**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(1) ponto elétrico para impressora (TUE) – 1200W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(2) pontos de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas



**e. Sanitários masculino e feminino**



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**Prever:**

NÃO HAVERÁ PONTOS ELÉTRICOS – TOMADAS / CHUVEIRO
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 200lux

**B. SETOR PEDAGÓGICO**

**a. Sala de aula**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(2) pontos elétricos de 200W
(2) pontos de dados
(6) Ventiladores de teto – 150W cada
Iluminação: luminária 2x32W – 127V ou Led 2x18W
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas

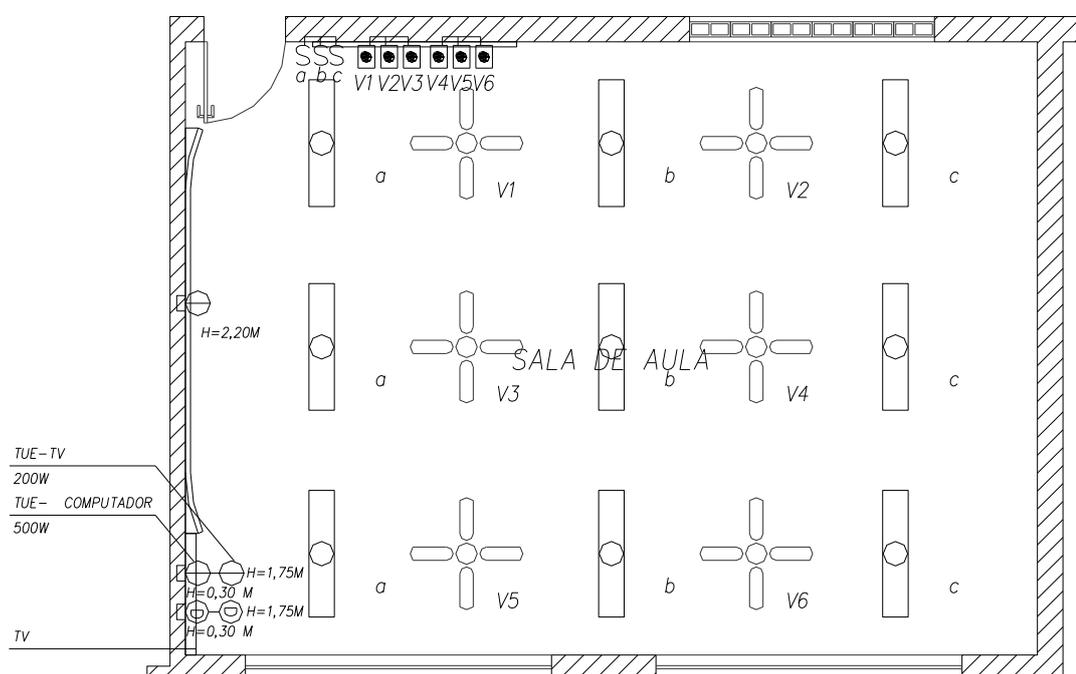


**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**



**b. Biblioteca:**



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

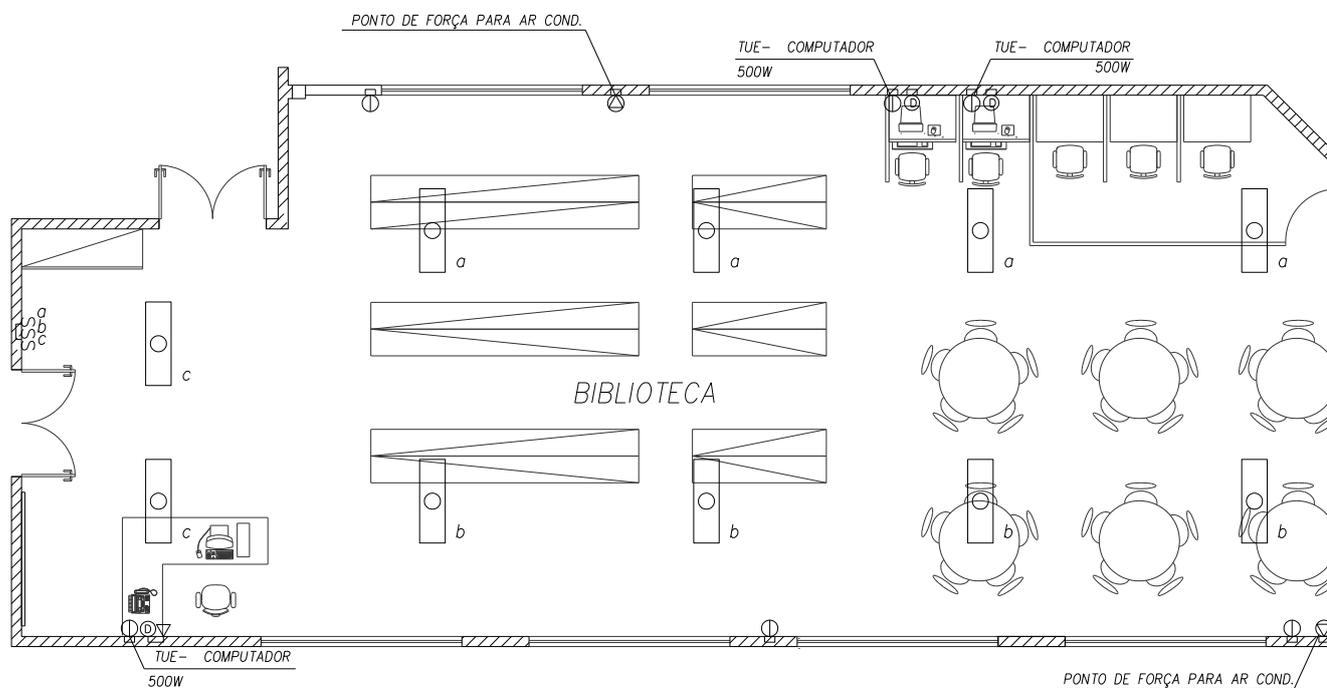
Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

#### Prever no mínimo:

(3) pontos elétricos para computador (TUE) – 500W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(3) pontos de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W ou 2x40W – 127V
Nível iluminamento: 700lux
** instalações embutidas





**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**c. Laboratório de Informática:**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico por computador (TUE) – 500W
(1) ponto elétrico para rack de sistemas
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG) – frente da sala
(1) ponto de dados por computador
(2) pontos elétricos (lousa digital / impressora)
(2) pontos de dados (lousa digital / impressora)
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas / sob balcões
***haverá um quadro de distribuição de tomadas exclusivo (QDT)

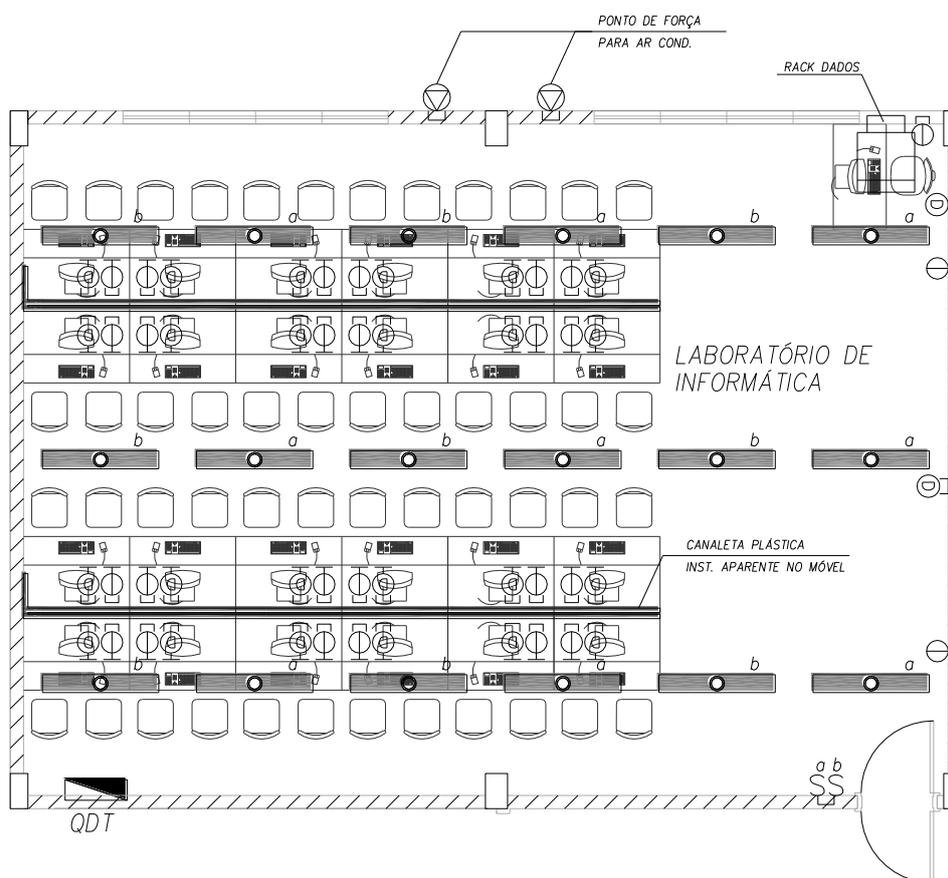


**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**



**d. Coordenação:**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(1) ponto elétrico para impressora (TUE) – 1200W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(2) pontos de dados e (1) ponto de telefone
(1) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W – 127V
Nível iluminamento: 500lux



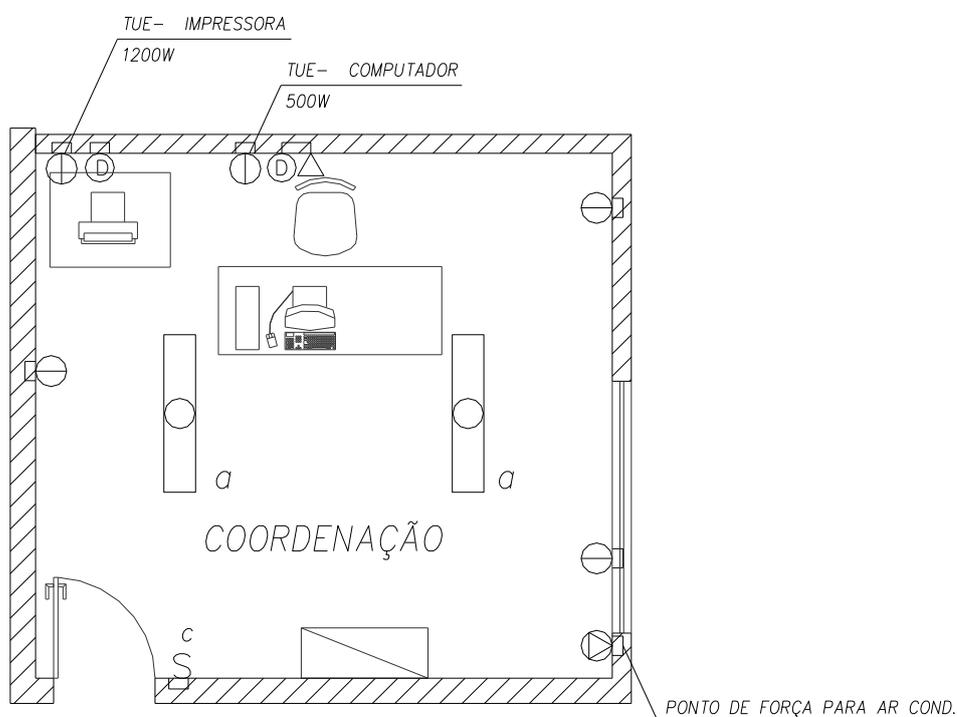
**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

\*\* instalações embutidas



**e. Laboratório de Biologia/Química/Física/Matemática:**

**Prever no mínimo:**

(1) ponto elétrico 127V a cada 2,0mts. nas paredes laterais, na altura de 1,20mts. aproximadamente, distante 1,50mts. dos pontos de água, com etiqueta permanente.

(1) ponto elétrico 220V a cada 2,0mts. nas paredes laterais, na altura de 1,20mts.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

aproximadamente, distante 1,50mts. dos pontos de água, com etiqueta permanente.
(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(1) ponto de dados
(X) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W
Nível iluminamento: 500lux
** instalações embutidas / sob balcões
***haverá um quadro de distribuição de tomadas e iluminação exclusivo (QDLT)

**f. Sala de preparo:**

**Prever no mínimo:**

(3) pontos elétricos 127V nas paredes laterais, na altura de 1,20mts. aproximadamente, distante 0,50mts. dos pontos de água, com etiqueta permanente.
(2) pontos elétricos 220V a cada 1,0mts. nas paredes laterais, na altura de 1,20mts. aproximadamente , distante 0,50mts dos pontos de água, com etiqueta permanente.
(1) ponto elétrico para computador (TUE) – 500W
(X) pontos elétricos para uso geral (TUG)
(1) pontos de dados
(X) ponto de força para AC.
Iluminação: luminária 2x32W
Nível iluminamento: 300lux
** instalações embutidas
***haverá um quadro de distribuição de tomadas e iluminação exclusivo (QDLT) –



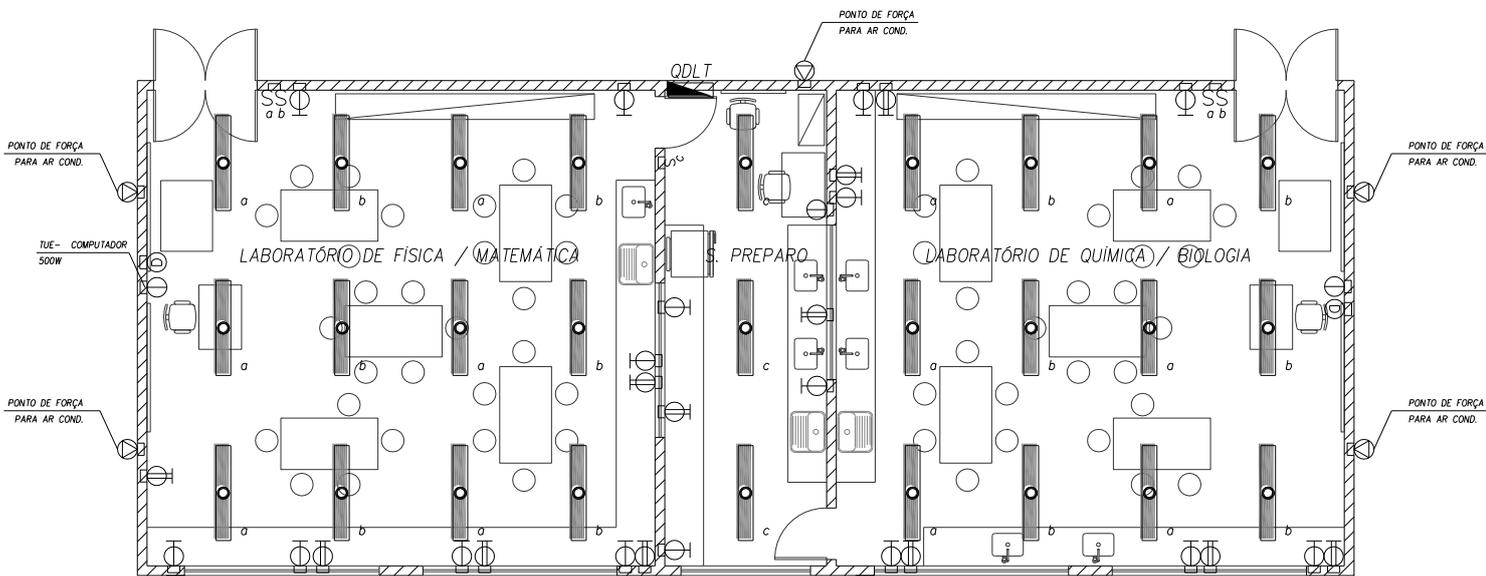
**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

mesmo quadro do laboratório.





**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA  
EDIFICAÇÃO**



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

## **20) DETALHAMENTO TÉCNICO PROJETO BÁSICO DE INFRA-ESTRUTURA DO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.**

### **1. INTRODUÇÃO**

O dimensionamento do Sistema de Cabeamento Estruturado, uma vez definido o modelo de solução, decorre, naturalmente, a partir da especificação precisa dos modelos adotados em função dos requerimentos funcionais e físicos, associados aos serviços de comunicação previstos e que deverão ser disponibilizados aos usuários.

O modelo de solução apresentado, visa definir e dimensionar, exclusivamente, os produtos, componentes e as infra-estruturas para um ambiente de sala de informática, envolvendo rede de computadores, rede elétrica e bancada.

Este descritivo abrangerá os requisitos a serem considerados no projeto do sistema de cabeamento estruturado, sendo o seu escopo principal definido em normas específicas aplicáveis a um projeto desta natureza. O projeto de rede elétrica foi concebido exclusivamente para alimentação dos equipamentos que serão suportados pelo sistema de cabeamento estruturado. O projeto da bancada é composto de uma mesa para duas cadeiras, e foi concebido de forma celular, ou seja, cada bancada acomoda um computador da sala de informática.

### **2. PROCEDIMENTOS E EXIGÊNCIAS**

#### **2.1. FABRICANTE DOS ELEMENTOS DO CABEAMENTO ESTRUTURADO**

O fabricante dos produtos cotados, pelos quais deverão trafegar sinais elétricos, deverá possuir Certificado ISO 9001. Todos os produtos cotados deverão ser do mesmo fabricante, exceto os cabos metálicos dedicados à comunicação de voz, que poderão ser de outro fabricante. Entretanto, todo o conjunto de produtos utilizados para comunicação de voz, deverá pertencer a um único fabricante.

Todos os produtos cotados, que são montados ou confeccionados, a partir de dois ou mais componentes, deverão ser produzidos pelo mesmo fabricante dos componentes. Assim como, todos os produtos categoria 5e deverão ter sido testados e aprovados pelo UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

O fabricante deverá garantir integralmente todo o sistema de cabeamento estruturado envolvendo no mínimo produto e aplicações para ANSI/EIA/TIA 568 B – Cat.5e 100 MHz, por um prazo mínimo de 15 (quinze) anos.



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

A contratante poderá solicitar amostra de quaisquer dos itens ofertados, objetivando análise técnica em caso de dúvidas em relação ao atendimento de qualquer requisito técnico. A(s) amostra(s) entregue(s) aguardará(ao) a execução dos serviços contratados, visando comparação com o material a ser entregue pelo vencedor.

#### **2.2. LICITANTE**

Para cada sala de informática, a CONTRATADA deverá garantir a interoperabilidade dos serviços e produtos por ela fornecidos, podendo a contratante, solicitar, a qualquer tempo, correção ou manutenção de quaisquer dos itens executados, desde que o problema encontrado não seja resultado de uso incorreto da instalação ou mesmo de alterações que tenham sido executadas sem o consentimento da CONTRATADA.

A empresa licitante deverá estar registrada no CREA-ES e habilitada a atender ao objeto desta licitação.

O profissional, vinculado a empresa licitante, e que será responsável por conduzir as instalações, “in loco”, deverá ser registrado no CREA-ES, ou estar licenciado para atuar no Estado do Espírito Santo. O referido profissional deverá ter sido treinado e estar habilitado como instalador pelo(s) fabricante(s) de todos os produtos cotados, no sentido de que execute uma perfeita instalação.

Comprovar experiência do responsável técnico através de CAT, devidamente registrada no CREA, contemplando instalação de cabeamento estruturado de no mínimo 500 (quinhentos) pontos de telecomunicações.

### **3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROJETOS**

#### **3.1. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

Um Sistema de Cabeamento Estruturado pode ser visualizado como um conjunto de 3 (três) subsistemas, ou seja: subsistema de cabeamento horizontal, cabeamento backbone intra-edifício e cabeamento de backbone inter-edifícios. A figura a seguir, mostra de forma esquemática os subsistemas.

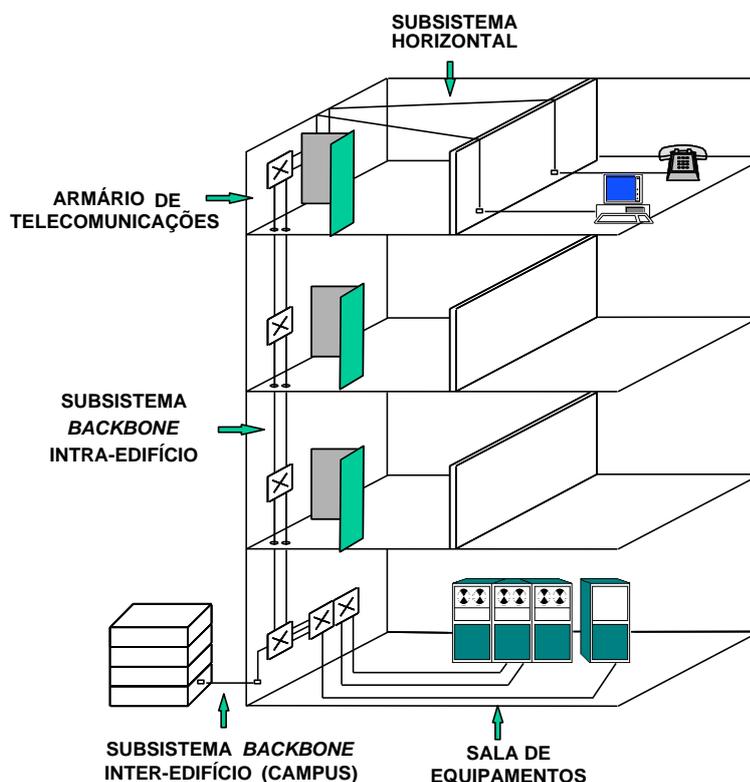


## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

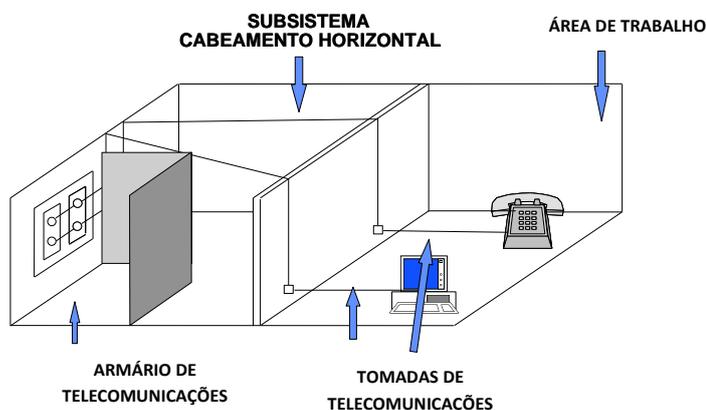
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO



#### 3.1.1. SUBSISTEMA DE CABEAMENTO HORIZONTAL

Este subsistema representa a rede horizontal, isto é, o conjunto de cabos horizontais, geralmente lançados pelos tetos e/ou no piso de cada pavimento do edifício, possibilitando a conexão entre as tomadas de telecomunicações da área de trabalho ao cross-connect horizontal, localizado na sala de telecomunicações no mesmo andar ou em andar adjacente.





## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

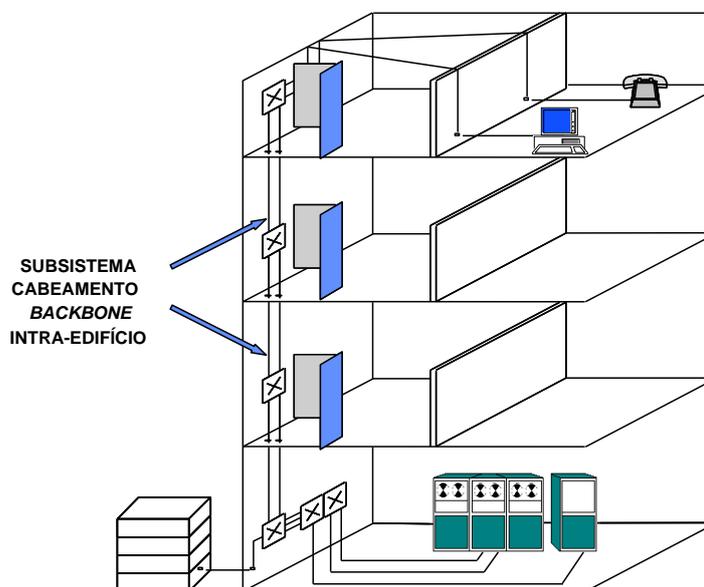
### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

A área de trabalho é o espaço utilizado pelo usuário da edificação sendo constituída das tomadas de telecomunicações, patch cords e adaptadores, possibilitando a fácil conexão dos terminais de dados, microcomputadores, telefones, fax, servidores, entre outros, ao subsistema de cabeamento horizontal.

O projeto de cabeamento da estação de trabalho deve ser flexível, permitindo aos usuários uma fácil e rápida reconfiguração do layout e conseqüentemente mudanças dos equipamentos de trabalho. As tomadas de telecomunicações poderão ser alternadas para dados ou voz, conforme a necessidade de utilização da aplicação no ambiente.

#### 3.1.2. SUBSISTEMA CABEAMENTO DE BACKBONE INTRA-EDIFÍCIO

Este subsistema representa o cabeamento de backbone que apresenta uma topologia em estrela, e se estende do cross-connect principal aos cross-connects intermediário e/ou horizontais, e incluem o hardware de conexão dedicado ao cabeamento de backbone e os cabos que os interligam. O cabeamento de backbone inclui ainda as terminações mecânicas e jumper/patch cords utilizados para a conexão entre hardwares de backbone.



A definição da rota e a estrutura de suporte para o cabeamento backbone intra-edifício deve ser feita tomando-se cuidado para evitar áreas onde possam existir fontes de grandes níveis de interferências eletromagnéticas, tais como motores, transformadores, reatores etc.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

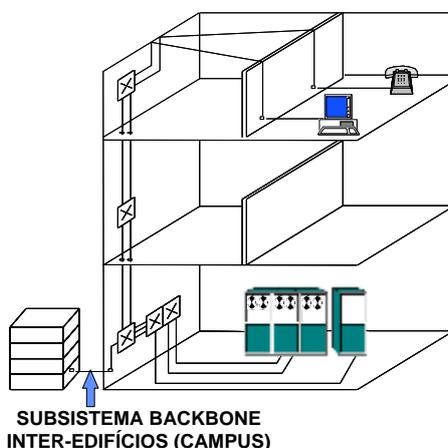
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

A Sala de Equipamentos e a sala de telecomunicações são definidas como áreas dentro da edificação onde os equipamentos comuns dos usuários são instalados. Estes equipamentos geralmente são: Central Telefônica Digital (CPA), controladoras de comunicação, servidores de rede local e outros equipamentos pertencentes à formação das redes de voz e dados, além dos hardwares de conexão do sistema de cabeamento. Qualquer ou todas as funções de uma Sala de Telecomunicações podem ser providas, alternativamente por uma Sala de Equipamentos.

#### 3.1.3. SUBSISTEMA CABEAMENTO DE BACKBONE INTEREDIFÍCIOS (CAMPUS)

Este subsistema representa o cabeamento que interliga os edifícios em um ambiente de campus que apresenta uma topologia em estrela, e se estende do cross-connect principal ao cross-connect intermediário, e incluem o hardware de conexão dedicado ao cabeamento de backbone e os cabos que os interligam. O cabeamento de backbone inclui ainda as terminações mecânicas e jumper/patch cords utilizados para a conexão entre hardwares de backbone.



#### 3.1.4. IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

A nomenclatura de identificação dos elementos do sistema de cabeamento estruturado deverá atender no mínimo as especificações da NBR 14565, apresenta-se a seguir um exemplo de identificação de ponto de telecomunicações:

1º campo: Identifica o elemento (“PT” ponto de telecomunicação);

2º campo: Identifica o edifício;

3º campo: Identifica o pavimento;

4º campo: Identifica o Armário de Telecomunicações;



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

5º campo: Identifica a sala onde está instalado o elemento;

6º campo: Identifica o número seqüencial do elemento no pavimento;

Exemplos:

“PT-01-TE-03-02-025” se refere a ponto de telecomunicação de número vinte e cinco, localizado na sala número dois e vinculado ao AT 03 do pavimento térreo do edifício 01.

#### **3.1.5. DOCUMENTAÇÃO E TESTES**

Todos os cabos do cabeamento horizontal e backbone intra-edifício em UTP 4P cat.5e, deverão ser testados separadamente em modo permanent link, e deverão atender as especificações da Norma ANSI/EIA/TIA 568 B cat.5e, com a freqüência de 100 MHz, o equipamento deverá gerar relatório das medidas realizadas, que deverão ser fornecidas a SEDU na extensão gerada pelo equipamento.

Todos os cabos metálicos do cabeamento backbone intra e inter-edifícios dedicados a comunicação de voz deverão ser testados quanto a continuidade.

A empresa vencedora da licitação deverá elaborar e entregar “As Built” das instalações de cabeamento estruturado, rede elétrica e bancadas, para cada sala de informática ao final da prestação de serviços.

Resumindo, o material de documentação deverá ser composto, no mínimo pelos seguintes itens:

- Plantas atualizadas, em arquivos e plotadas, gravadas em mídia CD-ROM;
- Resultados dos testes de certificação dos cabos UTP, gravadas em mídia CD-ROM, juntamente com software de visualização dos testes;

#### **3.1.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE CABEAMENTO**

##### **CABOS UTP 4 P CAT 5E:**

- Cabo par trançado não blindado (UTP) de 04 pares, categoria 5e, com condutores de cobre rígidos 24 AWG;



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

- Os condutores devem ser de cobre rígido com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e;
- A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
- O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte seqüência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.

#### **CABOS CI:**

- Cabo de telefonia CI 50 x 25, 50 e 100 pares trançados não blindados;
- Cabo apropriado para instalação em rede interna;
- Devem ser homologados pela Anatel;

#### **PATCH CORD UTP 4 P RJ/RJ CAT 5E:**

- A metragem do produto será especificada na planilha de materiais;
- Patch cords de 4 (quatro) pares trançados não blindados (UTP), com conector modular de 08 posições do tipo RJ-45 em ambas extremidades.
- Condutores de cobre multifilares extraflexíveis de 24 AWG, com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e.
- Deverá ser fabricado seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568B
- Deverão possuir banho de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas nos contatos.
- Deverá necessariamente ser conectorizado, testado e certificado em fábrica. Não serão aceitos cordões montados em campo.

#### **PATCH PANEL 24 PORTAS CAT 5E:**

- Patch panel de 24 portas com conectores de 8 vias tipo RJ-45 fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG.
- Cada conjunto de conectores frontais e traseiros do patch panel deverá ser interconectado através de placa de circuito impresso;



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

- O produto deverá ser produto em aço, com pintura eletrostática preta, 1U e largura padrão de 19”;
- O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal;
- O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B.1 e EIA/TIA-568-B.2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);
- Seus conectores deverão ter contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micro polegadas de espessura;

#### **BLOCO 110 CAT 5E:**

- Bloco padrão 110 para terminação de cabos CI e CTP-APL para distribuição de voz;
- O produto deverá ser fornecido completo, com todos os conectores de engate rápido IDC (Isolation Displacement Contact) Cat.5e, para 4 pares e 5 pares, em função da quantidade de pares suportados pelo bloco, e suporte para fixação de label;
- O bloco deverá possuir pernas para fixação em painel;
- Deverão aceitar cabos de bitola de 22 a 26 AWG;

#### **TOMADA DE TELECOMUNICAÇÕES CAT 5E:**

- As tomadas, padrão keystone, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, seguindo o padrão de pinagem T568A, suportar as especificações TIA 568B categoria 5e, e deverão ter seus contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micro polegadas de espessura;
- As tomadas, padrão keystone, deverão possuir contatos tipo IDC na parte traseira com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e;
- As tomadas deverão possuir facilidade de proteção contra poeira, quando da sua não utilização;
- Todos os produtos citados nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

#### **ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO:**



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

- As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infra-estrutura de telecomunicações, no padrão Brady, Panduit ou similar;
- As etiquetas deverão possuir modelos distintos para identificação de cabos e espelhos;
- As etiquetas deverão ser impressas em impressora laser;
- Todas etiquetas citadas nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

#### **3.2. REDE ELÉTRICA**

O projeto de rede elétrica utilizará o QDG – Quadro de Distribuição Geral existente na unidade escolar da SEDU, para alimentação do novo quadro de distribuição da rede elétrica, que será instalado na sala de informática, que por sua vez alimentará os computadores que serão suportados pelo sistema de cabeamento estruturado. O novo quadro elétrico projetado será totalmente independente da rede elétrica que alimenta atualmente a sala onde serão instalados os equipamentos de informática. Considerando a pré-existência na unidade de uma rede elétrica que possui quadros de distribuição, optou-se por criar uma nova nomenclatura que diferenciase os quadros de distribuição da nova rede elétrica da unidade, que será:

- Quadro de Distribuição Intermediário para Tecnologia da Informação (QDITI).

##### **3.2.1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INTERMEDIÁRIO PARA TI**

A partir do QDG – Quadro de Distribuição Geral existente na unidade escolar deverá ser fornecida alimentação trifásica para o QDITI, que será o elemento principal de alimentação elétrica na sala de informática. Este quadro deverá possuir os seguintes barramentos:

- 03 barramentos para as fases, fases estas sempre balanceadas;
- 01 barramento para o neutro;
- 01 barramento para aterramento.

O QDITI fornecerá alimentação para todas as tomadas elétricas da sala de informática, o quadro intermediário deverá ter um número de circuitos proporcional ao número de computadores instalados, além de garantir a disponibilidade de 9 (nove) circuitos reservas para futuras demandas. Para cada circuito do QDITI, representado por um disjuntor unipolar, sairão 3 cabos para alimentação das tomadas. Os cabos definidos para atender as tomadas elétricas tripolares serão: Fase, Neutro e Terra (F,N e T).



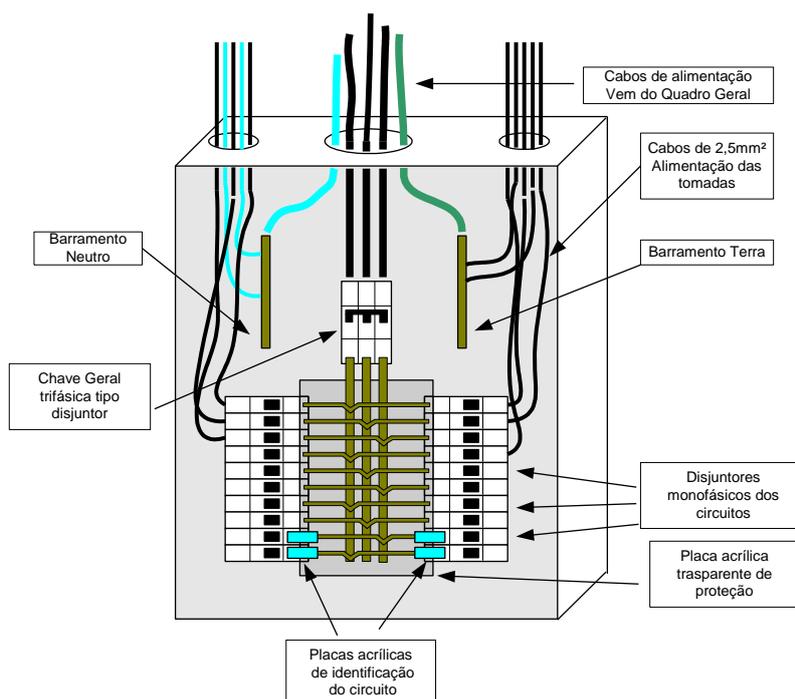
## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

Cada circuito deverá atender no máximo a seis tomadas elétricas e deverá possuir um disjuntor de proteção unipolar. O QDITI deverá ter um disjuntor tripolar geral de mesma amperagem do respectivo disjuntor tripolar no QDG.



O item de cálculos e quantitativos que descrevem os barramentos, o disjuntor tripolar e os disjuntores unipolares trifásicos serão apresentados de forma global, como padrão para todas as unidades.

#### 3.2.2. ATERRAMENTO

A Rede Elétrica para alimentação dos equipamentos que serão suportados pelo sistema de cabeamento estruturado deverá ser aterrada. Todas as partes metálicas sem tensão-corrente, deverão estar vinculadas ao sistema de aterramento.

O sistema de aterramento existente na unidade será aproveitado, devendo este ser testado com equipamento apropriado, ter todas as conexões haste/cabo, cabo/cabo e barra/cabo verificadas. Caso o resultado da medição de resistência de solo apresente resistência maior do que 10 ohms, deverá ser executado tratamento com gel químico na área das hastes até atingir a resistividade apropriada para o sistema. Não sendo possível chegar a resistência próxima de 5 ohms, novas hastes deverão ser acrescentadas ao sistema, até obter-se o resultado desejável.



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

Todas as tomadas devem ter do tipo 2P+T (dois pólos + pino para terra). Os cabos definidos como Terra nas tomadas elétricas seguirão até aos respectivos barramentos Terra no QDITI que seguirá ao QDG e a partir deste ao aterramento propriamente dito.

#### 3.2.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DOS COMPONENTES DA REDE ELÉTRICA

##### QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INTERMEDIÁRIO PARA TI (QDITI)

- Os quadros deverão suportar as quantidades especificadas de disjuntores unipolar, disjuntor tripolar, barramento neutro e terra, ref. Gomes ou tecnicamente equivalente;
- Os quadros para instalação aparente deverão ser confeccionados em chapa de aço carbono com mínimo de 16 MSG executado em uma só peça sem soldagem na parte traseira;
- A porta deverá ser executada com mesmo material com abertura para o lado direito com fecho de lingüeta e veneziana para ventilação;
- O quadro deverá possuir placa de montagem removível de mesmo material fixada ao fundo do quadro por meio de parafusos e porcas;
- Deverá ter dimensões adequadas de forma a fazer espaços internos livres para passagem e conexão de cabos com pelo menos 150mm na parte superior e inferior e 100mm nas laterais;
- A conexão de eletrodutos só será permitida na parte superior e/ou inferior do quadro;
- Deverá ter uma tampa interna em acrílica transparente para proteção contra contatos indiretos com dimensões adequadas para cobrir todos os componentes e partes energizadas;
- A montagem desta placa deverá ser lacrada com os disjuntores deixando visíveis apenas suas alavancas de manobra;
- Os 3 barramentos principais (fase) deverão ser verticais e afixado a placa de montagem;
- Deverá ter barramentos neutro e terra separados dentro do quadro;
- Cada circuito deverá ter seu próprio condutor neutro;
- A barra Terra deverá ter indicação da sua utilização, evitando assim que esta seja utilizada futuramente como neutro.
- Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico de no mínimo ½" x 1/16";
- As partes metálicas não condutoras deverão ser conectadas a barra de terra;
- Os quadros deverão ser identificados com plaquetas acrílicas fundo branco letra preta de 10 x 4 cm na parte externa da porta seguindo o padrão;



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

- Todos os circuitos deverão ser identificados com placas acrílicas fundo branco letra preta colocadas ao lado de cada disjuntor na placa de proteção indicando o local alimentado seguindo o padrão do exemplo L01-P02 (linha de eletroduto 1 no 2º pavimento);
- A fiação de comando deverá ser identificada por meio de anilhas, conforme numeração do esquema funcional do quadro;
- Deverá possuir três protetores de surtos de 40KA para correntes transientes, sendo um para cada fase, além de serem compatíveis com a tensão local;
- Possuir plaqueta de identificação e marcadores;
- Acompanhar todos os acessórios necessários para a fixação destas.

#### **TOMADA ELÉTRICA**

- Tomada elétrica do tipo (F,N,T);
- Deve suportar corrente mínima de 10A;
- Deve suportar a instalação em furação na bancada.
- Acompanhar todos os acessórios necessários para a fixação destas.

#### **CABO ELÉTRICO FLEXÍVEL 4 mm<sup>2</sup>**

- Cabos Elétricos Flexíveis de 4 mm<sup>2</sup>, ref. Pirelli ou tecnicamente equivalente;
- Condutor isolado constituído por condutor de cobre eletrolítico classe 5;
- Devem ser empregados em quadros, painéis, eletrodutos e molduras;
- Condutores possuem isolamento em PVC tipo BWF, tensão de isolamento 450/750V;
- Devem obedecer as prescrições da NBR 5410, NBR 6880, NBR 6148 e NBR 6812;
- Todos os cabos elétricos citados nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

#### **CABO ELÉTRICO SEMI-FLEXÍVEL**

- Cabos Semi-Flexíveis, cuja bitola será especificada na planilha de materiais;
- Condutor isolado constituído por condutor de cobre eletrolítico classe 5;
- Condutores possuem isolamento em EPR tipo BWF, tensão de isolamento 0,75/1KV;
- Devem obedecer as prescrições da NBR 7288, NBR 7286, NBR 6148;
- Todos os cabos elétricos citados nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

#### **DISJUNTOR UNIPOLAR**



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- Disjuntor unipolar de 25 Amperes, norma DIN, ICC 4,5KA, ref. GE G45 ou tecnicamente equivalente;
- Tensão nominal de 220 V / 127 V;
- Fixação rápida sobre trilho;
- Atender as especificações da NBR5361 e da EB185.

#### DISJUNTOR TRIPOLAR

- Disjuntor tripolar de 63 Amperes, norma DIN, ICC 10KA, ref. GE HTi100 ou tecnicamente equivalente;
- Tensão nominal trifásico de 220 V / 127 V;
- Fixação rápida sobre trilho;
- Atender as especificações da NBR5361 e da EB185.

### 3.3. BANCADA DO LABORATÓRIO

A bancada do laboratório será composta de uma mesa que foi projetada de forma celular, ou seja, cada bancada acomodará um computador, logo existirá no laboratório tantas bancadas quantos computadores forem ser instalados.

#### 3.3.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DA BANCADA

- Denomina-se “Bancada” à união de mesas, montadas e fixadas umas às outras, necessárias a instalação de cada um dos microcomputadores a serem instalados nos laboratórios de informática;
- A estrutura da mesa deverá ser em material metálico com espessura da mínima da chapa de 19 mm, tratado com produto anti-ferrugem, pintada na cor cinza metálico, com altura final de 700mm e formando uma única estrutura, sem parafusos para sua montagem.
- Sobre a estrutura da mesa deverá ser fixado um tampo de madeira MDF nas seguintes dimensões: largura 900mm, profundidade 600mm e espessura 15mm.
- Sobre o tampo de madeira deverá ser fixada fórmica anti-risco fosca cinza claro. As bordas do tampo deverão possuir acabamento em pvc que permita perfeito acabamento quando da fixação de uma mesa à outra.
- A mesa deverá possuir mecanismo que permita sua união às outras, em ambas as laterais, através de parafusos ¼ x 2” zincado branco (ZB), porca SXT ¼” - ZB e arruela de pressão ¼” - ZB.
- Deverá ser instalada, unida à mesa, canaleta para correr separadamente os cabos de telecomunicações e de rede elétrica por toda a extensão da largura da mesa. A canaleta deverá ter continuidade entre as mesas que



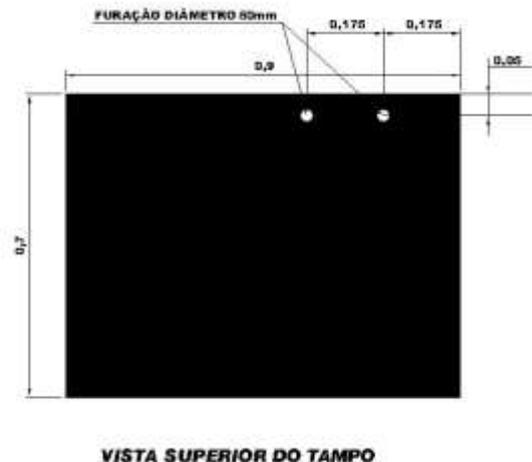
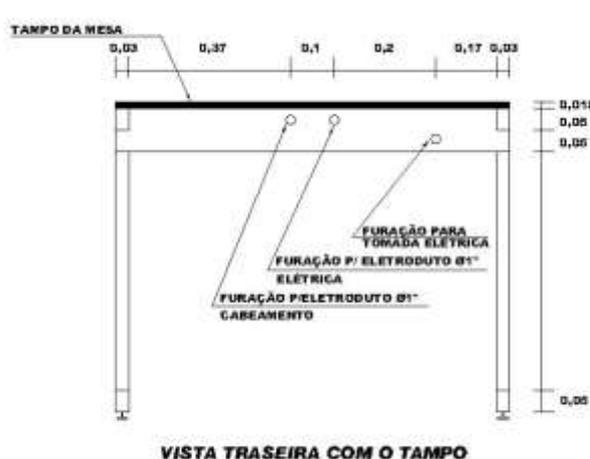
## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

- eventualmente forem unidas e tampa de extremidade para as mesas das extremidades.
- A canaleta dedicada para rede elétrica deverá possuir uma furação em sua respectiva parede externa para fixação da tomada elétrica tripolar e a canaleta de cabeamento também deverá possuir uma furação em sua respectiva parede externa para fixação da tomada de telecomunicações.
  - Deverá ser instalada, na estrutura metálica da mesa uma tomada de telecomunicações cat.5e e uma tomada elétrica tripolar para alimentação do microcomputador.
  - A passagem dos cabos elétricos e lógicos entre os “condutes” das paredes e a canaleta instalada nas mesas, deverá se dar de forma a não permitir que os cabos fiquem aparentes.
  - Deverá haver “comunicação” direta entre os condutes nas paredes e as canaletas das mesas, sempre de forma que permita a fixação de eletrodutos com bucha e arruela na parte traseira e lateral para a transposição dos eletrodutos para as canaletas das mesa.
  - As mesas deverão ser instaladas com pés de niveladores, que permitam a regulagem de altura, fazendo assim que fiquem firmes nos locais onde serão instaladas e não permitindo “balanço” durante sua utilização;
  - As mesas serão instaladas para formação de bancadas, sempre em conformidade com a direção da escola. Os casos fortuitos não tratados no edital, poderão ser discutidos com a intermediação da Gerência de Tecnologia da Informação, na tentativa de articular a resolução da dificuldade ou problema encontrado no local.
  - Segue abaixo croqui de uma unidade (mesa) a ser instalada nas salas de informática;



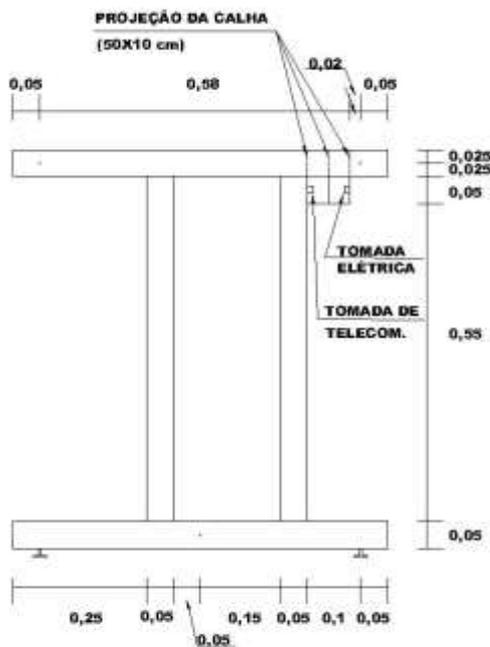


## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

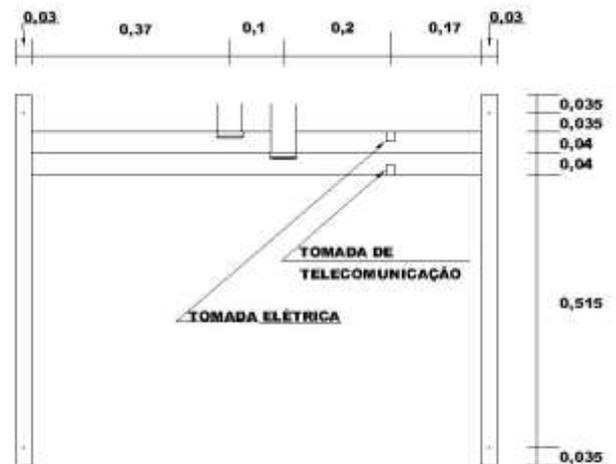
Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO



**VISTA LATERAL SEM O TAMPO**



**VISTA SUPERIOR SEM O TAMPO**

#### 3.4. ELEMENTOS DE INFRA-ESTRUTURA

Os elementos de infra-estrutura têm por finalidade a acomodação, condução e fixação dos elementos do sistema de cabeamento estruturado, rede elétrica e equipamentos ativos de rede.

A instalação dos elementos de infra-estrutura, seguem algumas observações:

- As instalações de eletrodutos intraedifício serão realizadas de forma aparente ou sobre forro, as exceções serão tratadas e definidas pela fiscalização durante a execução da obra.
- As instalações de eletrodutos interedifícios deverão ser realizadas de forma aparente dentro da edificação e embutida no piso fora da edificação.
- Para as novas instalações de eletrodutos embutidos no piso fora da edificação, deverão ser construídas caixas de passagem de alvenaria, no padrão de telefonia R1, a cada 21m e no mínimo deverão ser instalados 02 eletrodutos de pvc rígido roscável de 100mm paralelos entre caixas. As



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

instalações existentes e em bom estado poderão ser aproveitadas, caso em que a fiscalização da obra deverá ser comunicada.

- Na instalação de cabos em eletrodutos, a soma das seções transversais dos cabos não deve ultrapassar a 40% da seção transversal do eletroduto. Sempre que esta percentagem for atingida, um novo eletroduto deve ser instalado.
- As terminações de eletrodutos em caixas de passagem, quadros ou prumada deverão ser através de bucha e arruela de alumínio para fixação e acabamento dos eletrodutos.
- Os eletrodutos deverão ser mantidos sondados, mesmo após o lançamento dos cabos.
- Instalação máxima de duas curvas, não reversas, em circuitos de eletrodutos entre caixas.
- Os circuitos de eletrodutos entre caixas de passagem devem ter no máximo 18m de comprimento. Os eletrodutos de 25mm devem utilizar conduteses como caixa de passagem e os demais diâmetros de eletrodutos devem utilizar caixas de passagem 20x20x10cm.
- A transposição entre os eletrodutos de bitolas diferentes será provida por caixas de passagem 20x20x10cm.
- Na transposição dos eletrodutos para as canaletas das mesas da sala de informática, não deverão haver cabos aparentes, tanto de telecomunicações, quanto elétricos.

#### **3.4.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DOS COMPONENTES DE INFRA-ESTRUTURA**

##### **RACK FECHADO 12 U**

- Rack para instalação de ativos do TIPO FECHADO, construído em chapa de aço no mínimo bitola 19, com porta frontal de acrílico ou vidro fume, com chave e tampas laterais e traseira, largura padrão de 19”, furado para fixação em parede, pintado na cor RAL 7032.
- Altura de 12 U, 01 plano móvel equipados com 50 porcas gaiolas e parafusos.
- Profundidade de 570 mm.
- Equipado com 03 guias de 1U fechada preta, guias verticais em função da altura do rack e 01 régua de alimentação com 08 tomadas tripolares por rack.

##### **KIT DE FIXAÇÃO PARA RACK DE ATIVOS**



## **GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### **TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

- Kit de fixação com parafusos e porcas para instalação de ativos, patch panel e acessórios e certificação do fabricante dos racks ofertados;

#### **ORGANIZADOR DE CABOS HORIZONTAL**

- Organizador horizontal de cabos, fechado, com corpo e tampa de aço com no mínimo bitola 18, com 1U ou 2U de altura, para racks de 19 pol.
- Pintura epóxi-pó eletrostática na cor preta RAL 9011.
- Possuir laterais vazadas para passagem de cabos.

#### **RÉGUA DE TOMADAS**

- Régua com 08 tomadas de força, tipo 2P+T (15 A), para instalação interna em racks de 19”;
- Pintura eletrostática epóxi-pó na cor RAL 7032.

#### **CAIXA DE PASSAGEM**

- A caixa de passagem deverá ser metálica e possuir acabamento para instalação aparente;
- O produto deverá possuir opção para conexão de eletroduto nas partes laterais, superior, inferior e traseira, conjugadas ou não;
- As dimensões da caixa de passagem serão especificadas na planilha de materiais;
- Deverão possuir todos os acessórios e conexões de fixação dos mesmos.

#### **CONDULETE 4x2” – 1”**

- O condutele 4x2” deverá suportar a conexão de eletrodutos de PVC rígido de 1”;
- O produto deverá possuir pré-disposição para conexão de eletroduto nas partes laterais, superior, inferior e traseira, conjugadas ou não;
- Deverão acompanhar espelho e todos os acessórios e conexões de fixação dos mesmos.

#### **ELETRODUTO PVC RÍGIDO**

- O eletroduto deverá ser de cloreto de polivinil não plastificado (PCV) anti-chama e auto extingüível, e de seção circular.
- Os diâmetros dos eletrodutos estão especificados neste memorial e na planilha de materiais;
- O tamanho nominal de paredes Classe B;
- Devem obedecer as prescrições da NBR 6150 e BS 4607;
- Deverão acompanhar de todos os acessórios e conexões necessárias à instalação e fixação dos mesmos, tais como: luva, curva, bucha e arruela, entre outros.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**4. SALAS DE INFORMÁTICA**

**4.1. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

A Sala de Informática será suportada por um AT – Armário de Telecomunicações, a ser instalado no próprio laboratório e e que será integrado ao sistema de cabeamento da escola, se houver.

Deverá ser instalado um sala de informática em cada unidade escolar, que será suportado por um sistema de cabeamento estruturado que atenderá exclusivamente aos computadores do sala de informática.

O sistema de cabeamento estruturado utilizará os subsistemas backbone intra-edifício e o subsistema cabeamento horizontal.

**4.1.1. SUBSISTEMA DE BACKBONE INTRA-EDIFÍCIO**

O Backbone Intra-edifício foi concebido de modo a interligar a SEQ – Sala de Equipamentos, se existir, ao AT instalado na sala de informática, que será provido através de 06 cabos UTP 4P para comunicação de dados e voz, e deverá ser provida a interligação do AT do laboratório com o DG de telefonia através de cabo CI 50x5P para acesso a rede externa.

O AT deverá ser interligado a SEQ e ao DG utilizando um eletroduto de 50mm de diâmetro independente para cada espaço de telecomunicações. Os eletrodutos deverão ser instalados, sempre que possível, nas áreas de circulação.

**4.1.2. SUBSISTEMA CABEAMENTO HORIZONTAL**

O cabeamento horizontal foi concebido de forma a viabilizar a interligação entre o AT e as mesas da sala de informática. A interligação será provida através de cabos UTP 4P para comunicação de dados. Todos os cabos e hardwares de conexão instalados deverão ser devidamente identificados e testados.

TABELA DE DISTÂNCIA MÉDIA ESTIMADA		
ESPAÇOS DE TELECOM		DISTÂNCIA MÉDIA ESTIMADA (m)
ORIGEM	DESTINO	
AT	mesa	25



## GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

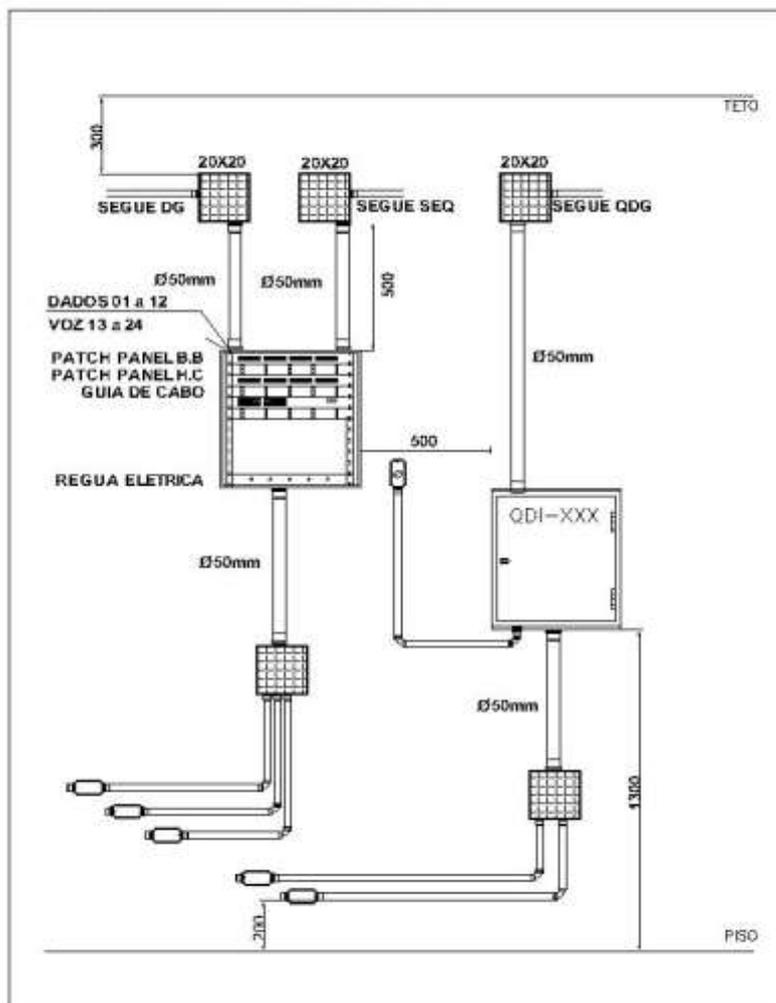
Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

### TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO

Deverá ser instalado no canto da sala de informática, próximo a mesa do professor um rack fechado 19" de 12U's, que acomodará o AT – Armário de Telecomunicações. A partir do rack deverá ser instalado um eletroduto de 50mm até caixa de passagem 20x20x10cm abaixo do rack, e a partir da caixa de passagem deverão ser derivados eletrodutos de 25mm para atendimento das mesas da sala de informática com os microcomputadores.

DETALHE CONSTRUTIVO – VISTA FRONTAL



S/ESCALA

As tomadas de telecomunicações deverão ser instaladas em adaptadores fixados nas calhas das mesas, que formam as bancadas do laboratório. Deverá ser instalada uma tomada por mesa.



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

**4.2. REDE ELÉTRICA**

A rede elétrica para alimentação dos equipamentos que serão suportados pelo sistema de cabeamento estruturado, deverá ser dedicada a esta função e será totalmente independente da rede elétrica predial que alimenta atualmente a sala onde será instalado a sala de informática.

O QDITI deverá ser interligado ao QDG utilizando um eletroduto de 50mm de diâmetro independente. Os eletrodutos deverão ser instalados, sempre que possível, nas áreas de circulação.

A partir do QDG existente na edificação, a unidade escolar proverá alimentação trifásica suficiente para suprir a demanda do QDITI, que suportará todo o parque computacional no âmbito do sala de informática.

Deverá ser instalado no canto da sala de informática, próximo a mesa do professor um quadro elétrico para acomodar o QDITI. A partir do QDITI deverá ser instalado um eletrodutos de 50mm até caixa de passagem 20x20x10cm, e a partir desta deverão ser derivados eletrodutos de 25mm para atendimento das mesas da sala de informática.

TABELA DE DISTÂNCIA MÉDIA ESTIMADA		
ESPAÇOS DE REDE ELÉTRICA		DISTÂNCIA MÉDIA ESTIMADA (m)
ORIGEM	DESTINO	
QDITI	mesa	25



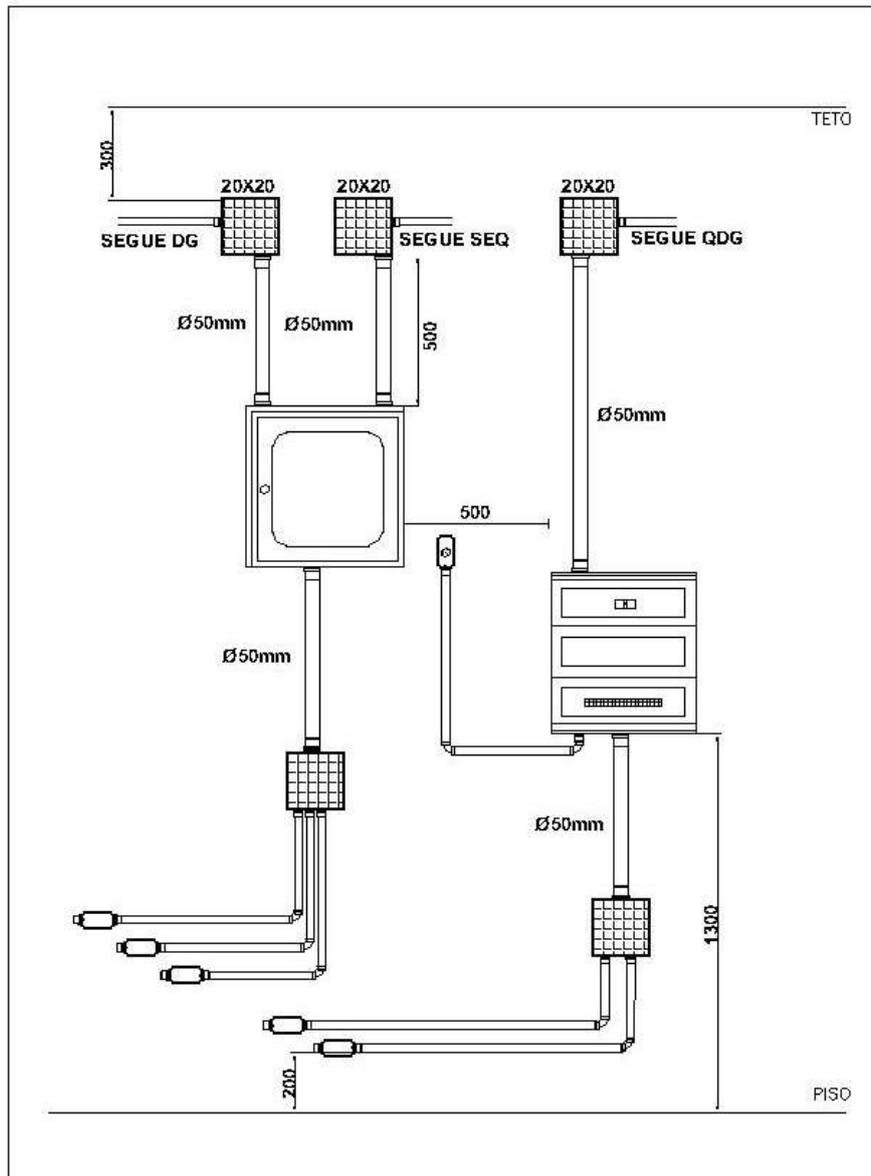
**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

DETALHE CONSTRUTIVO – VISTA FRONTAL



S/ESCALA

Para cada circuito do QDITI, representado por um disjuntor unipolar, sairão 03 cabos para alimentação das tomadas. Os cabos definidos para atender as tomadas serão: Fase, Neutro e Terra (F,N e T).

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA EDIFICAÇÃO**

O QDITI deverá prover um circuito de alimentação elétrica de 4mm<sup>2</sup> com uma tomada tripolar para ser instalada em cada mesa da sala de informática, cada circuito atenderá no máximo a quatro mesas.

**4.3. DIMENSIONAMENTO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA REDE ELÉTRICA**

<b>TABELA DE DIMENSIONAMENTO DO QDITI</b>			
<b>Parâmetros de projeto</b>		<b>Resultados do dimensionamento do circuito</b>	
Tensão Fase-Neutro (V)	127	Potência por tomada (W)	450
		Quant. Tomadas por circuito	4
Pontos de Telecom.	21	Potência por circuito (W)	1800
		Corrente de projeto por circuito (A)	<b>14,17</b>
Tomadas Elétricas	22	Disjuntor de proteção do circuito (A)	<b>25</b>
		Condutor do circuito (mm <sup>2</sup> )	<b>4</b>
<b>Parâmetros do quadro</b>		<b>Resultados do dimensionamento do Quadro</b>	
Quant. de circuitos	6	Fator de demanda	1,0
		Fator de potência	0,92
Quant. De circ. + reservas	9	Demanda total do Quadro (KVa)	17,60
		Corrente de projeto do Quadro (A)	<b>46,34</b>
Potência instalada (W)	10800	Queda de Tensão (%)	<b>1,78</b>
		Disjuntor trifásico geral do Quadro (A)	<b>63</b>
Potência inst.+ reserva (W)	16200	Condutor de alimentação Fase (mm <sup>2</sup> )	<b>25</b>
		Condutor de alimentação Neutro (mm <sup>2</sup> )	<b>16</b>
		Condutor de alimentação Terra (mm <sup>2</sup> )	<b>16</b>
Quadro Utilizado	<b>Quadro para 9 circuitos com barramento Neutro e Terra</b>		



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Secretaria Estadual da Educação – SEDU

Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE

**TERMO DE REFERÊNCIA – ESPECIFICAÇÕES DO IMÓVEL E DA  
EDIFICAÇÃO**