



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102416

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

RNP: 1202267203

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Registro: 2497

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Número: S/Nº

Complemento:

Bairro: CENTRO

País: Brasil

Cidade: ARIPUANÃ

UF: MT

CEP: 78.325-000

Contrato: 10/2022

Celebrado em: 13/05/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 9		ARIPUANÃ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59.26" S 059°26'51.70" O
Data de Início: 03/06/2022		Previsão Término: 31/12/2022			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT			CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71			
Finalidade: ESCOLAR								

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

data

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 14000000007403580

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto Arquitetônico	de imóveis			
	Projeto	de acessibilidade de edificação	para fins diversos	1.981,8100	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
	Detalhamento	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
Construção Civil - Instalações Hidrossanitárias					
	Projeto	de sistema de água potável		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de instalação de sistema de esgoto sanitário		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de sistema de redes de águas pluviais		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Instalações Elétricas					
	Projeto	de instalações elétricas em baixa tensão	para fins comerciais	1.981,8100	metro quadrado
Estruturas - Estruturas de Concreto e Argamassa Armada					
	Projeto	de estrutura de concreto armado		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

OBJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Luiz Antonio Martinelli 10, 06, 2022
Local data

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do
Mato Grosso

Nosso Número: 14000000007403580



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102416

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

RNP: 1202267203

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Registro: 2497

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Número: S/Nº

Complemento:

Bairro: CENTRO

País: Brasil

Cidade: ARIPUANÃ

UF: MT

CEP: 78.325-000

Contrato: 10/2022

Celebrado em: 13/05/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Endereço	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 9		ARIPUANÃ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59.26" S 059°26'51.70" O
Data de Início: 03/06/2022		Previsão Término: 31/12/2022			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT			CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71			
Finalidade: ESCOLAR								

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

(Assinatura) 03/06/2022
Local data

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confrea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 14000000007403580



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto Arquitetônico	de imóveis			
	Projeto	de acessibilidade de edificação		1.981,8100	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de imóveis	para fins diversos	1.981,8100	metro quadrado
	Detalhamento	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
Construção Civil - Instalações Hidrossanitárias					
	Projeto	de sistema de água potável			
	Projeto	de instalação de sistema de esgoto sanitário		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de sistema de redes de águas pluviais		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Instalações Elétricas					
	Projeto	de instalações elétricas em baixa tensão	para fins comerciais	1.981,8100	metro quadrado
Estruturas - Estruturas de Concreto e Argamassa Armada					
	Projeto	de estrutura de concreto armado		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

OBJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

data

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do
Mato Grosso

Nosso Número: 14000000007403580



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102427

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

RNP: 1202267203

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Registro: 2497

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Número: S/Nº

Complemento:

Bairro: CENTRO

País: Brasil

Cidade: ARIPUANÁ

UF: MT

CEP: 78.325-000

Contrato: 10/2022

Celebrado em: 13/05/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Local	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONÍSIO GOEDERT.	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 09		ARIPUANÁ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59.26" S 059°26'51.70" O
Data de Início: 03/06/2022		Previsão Término: 31/12/2022						Código:
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT						CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71
Finalidade: ESCOLAR								

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio	Projeto	de prevenção e combate a incêndio e pânico		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA	Projeto	de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ARIPUANÁ (MT)

Local

10,06,2022

data

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007403670



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102427

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

RNP: 1202267203

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Registro: 2497

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Número: S/Nº

Complemento:

Bairro: CENTRO

País: Brasil

Cidade: ARIPUANÁ

UF: MT

CEP: 78.325-000

Contrato: 10/2022

Celebrado em: 13/05/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Local	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT.	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 09		ARIPUANÁ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59.26" S 059°26'51.70" O
Data de Início: 03/06/2022		Previsão Término: 31/12/2022			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT			CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71			
Finalidade: ESCOLAR								

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio	Projeto	de prevenção e combate a incêndio e pânico		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA	Projeto	de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: Arapuaná - MT data: 10/06/2022

109.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confrea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007403670



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

RNP: 1202267203

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Registro: 2497

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Número: S/Nº

Complemento:

Bairro: CENTRO

País: Brasil

Cidade: ARIPUANÃ

UF: MT

CEP: 78.325-000

Contrato: 10/2022

Celebrado em: 13/05/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Localidade	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT.	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 09		ARIPUANÃ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59.26" S 059°26'51.70" O

Data de Início: 03/06/2022
Previsão Término: 31/12/2022
Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT
CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Finalidade: ESCOLAR

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio	Projeto	de prevenção e combate a incêndio e pânico		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA	Projeto	de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Luiz Antonio Martinelli (Assinatura) Local
10.06.2022 (Data) data

109.125.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ - MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007403670



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102416

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUIZ ANTONIO MARTINELLI

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL - ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Empresa Contratada:

RNP: 1202267203

Registro: 2497

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

Rua: PRAÇA SÃO FRANCISCO

Complemento:

Cidade: ARIPUANÁ

Contrato: 10/2022

Valor: R\$ 3.586.101,37

Ação Institucional:

Bairro: CENTRO

UF: MT

Celebrado em: 13/05/2022

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Número: S/Nº

País: Brasil

CEP: 78.325-000

3. Dados Obra/Serviço

Endereço	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT	VILA OPERÁRIA	LOTE 12, QUADRA 9		ARIPUANÁ	MT	BRA	78.325-000	010°10'59,26" S 059°26'51,70" O

Data de Início: 03/06/2022

Previsão Término: 31/12/2022

Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

CPF/CNPJ: 03.507.498/0001-71

Finalidade: ESCOLAR

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: ARIPUANÁ (assinatura) data: 10/06/2022

09.193.411-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 14000000007403580



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220102416

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto Arquitetônico	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de acessibilidade de edificação	para fins diversos	1.981,8100	metro quadrado
	Elaboração de orçamento	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
	Detalhamento	de imóveis		1.981,8100	metro quadrado
Construção Civil - Instalações Hidrossanitárias					
	Projeto	de sistema de água potável		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de instalação de sistema de esgoto sanitário		1.981,8100	metro quadrado
	Projeto	de sistema de redes de águas pluviais		1.981,8100	metro quadrado
Eletrotécnica - Instalações Elétricas					
	Projeto	de instalações elétricas em baixa tensão	para fins comerciais	1.981,8100	metro quadrado
Estruturas - Estruturas de Concreto e Argamassa Armada					
	Projeto	de estrutura de concreto armado		1.981,8100	metro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

OBJETO PARA CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO COM MURO E QUADRA COBERTA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

109.193.414-87 - LUIZ ANTONIO MARTINELLI

03.507.498/0001-71 - PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÁ - MT

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.confrea.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do
Mato Grosso

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 09/06/2022

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007403580



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

REQUISITOS GERAIS / MEMORIAL DESCRITIVO / ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

" CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO QUE POSSUIRÁ ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DE 1.942,78 M², COMPOSTO DA EDIFICAÇÃO DA ESCOLA COM 1.275,49 M², CONTENDO 10 SALAS DE AULA, 01 SALA PARA INFORMÁTICA, 01 SALA MULTIFUNCIONAL, 01 SALA PARA COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA COM 02 BANHEIROS, COZINHA COM REFEITÓRIO, BANHEIROS PARA DISCENTES, ALMOXARIFADO E 03 SALAS PARA DEPENDÊNCIAS ADMINISTRATIVA, QUADRA COBERTA COM 706,32 M² DE COBERTURA E MURO AO REDOR COM 180,34 M DE COMPRIMENTO H=2.0M INCLUSO ALAMBRADO E PORTÕES A SER CONSTRUÍDA NO LOTE 12 DA QUADRA 09, NA ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONÍSIO GOEDERT. "

REQUISITOS GERAIS

1. Disposições preliminares

1.1 Nestas especificações entende-se por:

- PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
- FISCALIZAÇÃO: Engenheiro credenciado pelo PROPRIETÁRIO para acompanhamento da obra.
- EMPREITEIRA: Firma contratada para execução da obra.
- CONCESSIONÁRIAS: Empresas ou órgãos encarregados dos serviços públicos (água, esgoto, energia elétrica, telefone, combate a incêndio, etc.).

1.2 Compete à EMPREITEIRA:

- Apresentar a SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, através da FISCALIZAÇÃO a planta baixa e o planejamento do canteiro de obras, no primeiro dia após a ordem de serviço. No documento deverá constar se for o caso:

- Prestar à obra toda a assistência técnica e administrativa mantendo no canteiro da obra, todos os equipamentos, pessoal especializado e materiais necessários a uma execução perfeita e dentro dos prazos estabelecidos.

Assumir total e integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, bem como pelos danos decorrentes de realização destes trabalhos, sob critério da Lei 8.666/93, observado o artigo 618, parágrafo único, do Código Civil.

- Responsabilizar-se:

Pelas instalações de água, esgoto, luz, força e telefone.

Pelos transportes de operários, equipamentos e materiais, dentro e fora do canteiro de obras.

Pela manutenção do canteiro permanentemente em condições de higiene, com dedetização, desinsetização e desratização.

Pela sinalização de segurança e circulação

Por qualquer acidente ocasionado em decorrência da obra, tanto ao pessoal a ela diretamente ligado, bem como a terceiros, ainda que ocorridos em via pública.

- Providenciar todas as licenças e franquias necessárias à execução dos serviços contratados, incluindo os pagamentos exigidos e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e segurança pública.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- Efetuar todos os pagamentos de despesas relacionados aos serviços contratados, como: salários e seguro de pessoal, encargos trabalhistas, impostos, taxas de água, esgoto, luz e força, telefone, etc., e suas ocasionais multas.
 - Facilitar a ação da FISCALIZAÇÃO, facultando seu acesso a qualquer parte da obra para inspeção de serviços ou materiais, inclusive locais fora do canteiro como depósitos ou oficinas, onde estejam armazenados ou em fabricação materiais para emprego da obra.
 - Fazer minucioso exame de todos os elementos fornecidos pelo PROPRIETÁRIO para execução da obra, de modo que possa acusar as discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, para que os mesmos sejam sanados a tempo.
 - Apresentar à FISCALIZAÇÃO todos os materiais (tintas, vernizes, azulejos, cerâmicas, aparelhos, ferragens, etc.) a serem empregados na obra em suas embalagens originais, para que os mesmos possam ser aprovados antes da sua utilização.
 - A responsabilidade:
 - Por qualquer acidente no trabalho de execução das obras e serviços contratados;
 - Pelo uso de patentes registradas;
 - Pela destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação da mesma pelo PROPRIETÁRIO, ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa;
 - Pelas indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos em via pública, ou locais de terceiros.
 - Obriga-se a demolir e a refazer os trabalhos condenados pela FISCALIZAÇÃO, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.
- 1.3** As presentes especificações terão ascendência sobre qualquer dado divergente que venha existir nos desenhos. Nas plantas prevalecerão às cotas sobre as medidas tomadas em escala, bem como prevalecerão os desenhos de detalhes sobre os gerais.
- 1.4** A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a suspensão da obra ou serviço, sem prejuízo de outras sanções a que esteja sujeita a EMPREITEIRA e sem que tenha direito a qualquer indenização, sempre que haja qualquer defeito essencial em execução de serviço ou material posto ou utilizado na obra. Poderá também exigir, de imediato, a retirada da obra de qualquer elemento que apresente comportamento inconveniente ou demonstre incompetência para a função que venha exercendo, qualquer que seja o vínculo entre este elemento e a EMPREITEIRA.
- 1.5** Todas as ordens de serviços da FISCALIZAÇÃO à EMPREITEIRA serão escritas no Livro de Registro da Obra, que a EMPREITEIRA deverá manter no escritório da obra. O livro será de páginas numeradas, em três vias, sendo duas destacáveis. A EMPREITEIRA deverá visar diariamente às ordens contidas no Livro e as respostas e comunicações, quando for o caso, deverão ser feitas por escrito à FISCALIZAÇÃO.
- Até o 15º dia após a assinatura da ordem de serviço a CONTRATADA deve apresentar o projeto executivo.
- 1.6** Em caso de dúvida quanto à interpretação do projeto executivo, obrigatoriamente deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.
- 1.7** Nenhuma alteração do projeto executivo poderá ser introduzida pela EMPREITEIRA sem a autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO no Livro de Registro da Obra.
- As possíveis alterações devem ser precedidas de justificativas e serão alvo de projeto de engenharia na construção de um AS-BUILT.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Toda e qualquer modificação ou alteração no Projeto Básico deverá ser amplamente justificada (conforme artigo 65 da Lei 8.666) e acompanhada do Projeto Executivo de modificação e alteração, sem o que não obterá respaldo legal e aceitação das medições.

1.8 O emprego dos materiais de acordo com as presentes Especificações Técnicas e as indicações do Projeto - respeitadas as marcas, tipos, modelos, cores, dimensões, etc. - independe de consulta. Sua substituição por similares deverá ser previamente aprovada através de consulta feita por escrito e encaminhada à FISCALIZAÇÃO; obrigando-se a EMPREITEIRA a demonstrar a similaridade do material ou equipamento proposto mediante a apresentação de laudos comprobatórios ou testes de ensaio, de institutos idôneos e reconhecidos.

1.9 Farão parte integrante das presentes especificações as Normas Técnicas e Métodos Brasileiros aprovados ou recomendados pela ABNT, bem como as normas ou regulamentos das Concessionárias.

1.10 Quando os detalhes de determinado material não estiverem especificados, a escolha caberá ao DEOSP/RO, sendo anotado no Livro de Registro da Obra.

1.11 O início das obras se dará dentro do prazo estabelecido no contrato, a contar do primeiro dia após a ordem de serviço.

1.12 O PROPRIETÁRIO, através da FISCALIZAÇÃO, poderá exigir da EMPREITEIRA a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, desde que verificada sua incompetência para execução das tarefas, ou comprovados hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.

2. Serviços preliminares

A obra não terá tapume devendo ser providenciado à construção do muro definitivo, conforme projeto e orçamento, sendo que a sua construção deverá ser iniciada imediatamente quando do início dos serviços.

2.1 Administração e controle

A obra será obrigatoriamente dirigida por engenheiro residente, podendo, a pedido da FISCALIZAÇÃO, permanecer em tempo integral no canteiro de obras. O mesmo terá a responsabilidade de fazer todas as comunicações entre a fiscalização e a empreiteira.

Será obrigatoriamente, também, a presença no canteiro de obras de um mestre-de-obras ou encarregado geral com experiência comprovada, bem como profissionais para outras funções, tais como: encarregados setoriais, vigilância, serviços de escritório, apontador, almoxarife e outros que se fizerem necessários.

Poderá a FISCALIZAÇÃO a seu critério exigir a substituição de qualquer profissional que não esteja se portando de acordo com a posição que ocupa.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA, ficando o CONTRATANTE isento de quaisquer ônus gerados, o recolhimento de licenças, emolumentos, taxas de obras e da edificação, registro em cartório, impostos (federais, estaduais, municipais), seguros contra fogo, responsabilidade civil, contratos, selos, legislação da obra, despachante, multas dentre outros.

2.2 Canteiro de Obra

Corte de capoeira fina: os serviços de capina, limpa, roçado, destocamento e remoção, de forma a deixar limpa a área da obra, isento de raízes e tocos de árvores, bem como material orgânico que possam comprometer os serviços de fundações, será realizada na área total do terreno.

Raspagem e limpeza: a raspagem e limpeza do terreno para a implantação da edificação serão executadas na área constante da planilha orçamentária que compreende a área de locação acrescida



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

de 3,00m (três metros) ao redor, sendo procedimento periódico a remoção do entulho e detritos que venham acumular no terreno, no decorrer da obra.

Placa de Obra: a EMPREITEIRA fornecerá placa de obra de acordo com as normas do CREA e dimensões, cores e detalhes segundo modelos fornecidos pela DEOSP/RO. Que devem ser visíveis e legíveis ao público.

Locação de obra: A locação será feita por instrumentos topográficos, preferencialmente, admitido o uso de outros de acordo com o porte da obra e a critério da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá dirimir as eventuais discrepâncias encontradas. A EMPREITEIRA procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra de acordo com a planta de locação de pilares.

A locação deverá ser global, sobre um ou mais quadros de madeira que envolva o perímetro da obra. As tábuas que compõem esses quadros deverão ser niveladas e fixadas de modo a resistir à tensão dos fios, sem oscilar e sem sair da posição. Não será admitido que o nível de piso da obra fique enterrado em relação ao nível da rua, assim como em relação ao do próprio terreno. Procederá também à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, a EMPREITEIRA fará comunicação à FISCALIZAÇÃO, que procederá às verificações e aferições que julgar oportuna.

Depois de atendidas pela EMPREITEIRA todas as exigências formuladas pela FISCALIZAÇÃO, o PROPRIETÁRIO dará por aprovada a locação, sem que tal aprovação prejudique, de qualquer modo, o disposto a seguir.

A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicará, para a EMPREITEIRA, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da FISCALIZAÇÃO, ficando, além disso, sujeito às sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o contrato.

A EMPREITEIRA deverá manter em perfeitas condições toda e qualquer referencia de nível (RN) e de alinhamento, o que permitirá reconstituir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade. Periodicamente, efetuará rigorosa verificação no sentido de comprovar se a obra está sendo executada de acordo com a locação.

Barracão de obra: a localização do barracão da obra será definida em comum acordo entre a FISCALIZAÇÃO e EMPREITEIRA. A distribuição interna dos compartimentos será estabelecida pela EMPREITEIRA em função da necessidade da obra.

A edificação do barracão deverá atender as prescrições impostas pelo Ministério do Trabalho NR-18, no que se refere à higiene, conforto e segurança. Qualquer que seja a configuração do barracão, este deverá prever obrigatoriamente escritório para a FISCALIZAÇÃO com sanitário privativo, almoxarifado, vestiários e sanitários para operários, sendo o projeto padrão fornecido pelo DEOSP.

O barracão deverá ser construído em estrutura de madeira e coberto com telhas de fibrocimento, dotado de ventilação adequada com esquadrias simples conforme indicado no projeto. O escritório deverá ser dotado de mesas, cadeiras e escaninhos de concepção simples. O sanitário do escritório deverá conter, no mínimo, um vaso sanitário e um lavatório. Os vestiários e sanitários para operários terão áreas e equipamentos de forma a atender a NR-18. A pintura deverá seguir rigorosamente a indicada no projeto

2.3 Programa de Implantação de Segurança – Nr - 18

Equipamento de segurança da obra (dos operários, das máquinas, dos materiais, Extintores, etc.).

A EMPREITEIRA se obriga a manter na obra todos os equipamentos de proteção individual "EPI" e de proteção coletiva "EPC" necessários à execução dos serviços, sendo estes em bom estado de



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

conservação. Deverão ser observadas as normas pertinentes ao assunto, em especial as NR-08, NR-09, NR-16 e NR-18 do Ministério do Trabalho.

Poderá ser exigida pelo proprietário de acordo com o porte da obra, a presença em tempo integral no canteiro de obras, de profissional especializado em segurança do trabalho e a formação da comissão interna de prevenção de acidentes CIPA, conforme a legislação que regula o assunto.

Serão utilizados todos os equipamentos classificados como EPI, tais como: capacetes plásticos, óculos contra impactos e respingos, luvas de raspa e de borracha, protetor auricular, botas, cinto de segurança, máscaras, respiradores, uniformes completos, além de outros que se fizerem indispensáveis.

Deverá ainda ser previsto no canteiro de obras a colocação de avisos e sinalização de riscos e perigos, de extintores de incêndio em locais estratégicos, mas de fácil visibilidade e com instruções claras.

A EMPREITEIRA deverá fornecer aos funcionários todos os equipamentos e ferramentas tais como baldes, trenas, esquadros, réguas e qualquer ferramenta necessária para a perfeita execução dos serviços contratados.

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

O projeto básico para construção da área de vivência será fornecido pelo DEOSP, devendo ser observadas todas as normas de conforto e higiene do ministério do trabalho.

ARQUITETURA

1. Análise das Necessidades

A Prefeitura Municipal de Aripuanã – MT, através da SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO – SME, que tem como missão principal cuidar da educação das crianças e dos jovens desta magnífica cidade oferecendo-lhes cada vez mais, melhores condições para o desenvolvimento de seus conhecimentos, estudo e, da mesma forma, proporcionar-lhes melhor qualidade de vida bem como a todos os Municípios, assegurando-lhes uma forma de viver segura, saudável, integrada, efetiva e ao novo conceito de escola com inclusão de acessibilidades à portadores de necessidades especiais.

O terreno a ser utilizado para a implantação da referida edificação terá as dimensões de 66,00m de frente e 50,00m de profundidade.

2 Descrição da Obra

A obra em questão consiste na **CONSTRUÇÃO DA ESCOLA MUNICIPAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO QUE POSSUIRÁ ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DE 1.942,78 M², COMPOSTO DA EDIFICAÇÃO DA ESCOLA COM 1.275,49 M², CONTENDO 10 SALAS DE AULA, 01 SALA PARA INFORMÁTICA, 01 SALA PARA LEITURA, 01 SALA MULTIFUNCIONAL, 01 SALA PARA COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA COM 02 BANHEIROS, COZINHA COM REFEITÓRIO, BANHEIROS PARA DISCENTES, ALMOXARIFADO E 03 SALAS PARA DEPENDÊNCIAS ADMINISTRATIVA, QUADRA COBERTA COM 706,32 M² DE COBERTURA E MURO AO REDOR COM 180,34 M DE COMPRIMENTO H=2.0M INCLUSO ALAMBRADO E PORTÕES A SER CONSTRUÍDA NO LOTE 12 DA QUADRA 09, NA ESQUINA DA AVENIDA "E" COM A AVENIDA DIONISIO GOEDERT.**

4.1 Piso: para o interior das salas de aula, laboratórios, bwc's, cozinha, dml, sala multiuso, demais dependências e, toda a área administrativa da escola será utilizado piso cerâmico, na cor natural ou a ser definida pela Fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Piso tátil direcional/alerta para área externa, tais como passarelas de acesso e passeio público, dimensão 25x25cm, e= 7 mm.

Piso tátil direcional/alerta para área interna, dimensão 25x25cm, e= 7mm.

4.2 Rodapé: nas áreas onde haverá piso de cerâmico, o rodapé será no mesmo material ou a ser definida pela Fiscalização, na altura de 7,00cm, na mesma espessura do piso.

Nas áreas onde haverá piso cimentado queimado com corante e piso cimentado camurçado, o rodapé será em cimentado camurçado na altura de 10cm e espessura de 3 cm, conforme detalhamento em projeto arquitetônico.

4.3 Parede: Fechamento em alvenaria comum com revestimento:

Chapisco, reboco paulista, pintura acrílica no perímetro externo da escola;

Chapisco, reboco paulista, pintura acrílica lavável sobre emassamento acrílico no perímetro interno dos ambientes que determinamos como área seca (aquela não receberá revestimento cerâmico);

Chapisco, emboço e revestimento cerâmico 33x45cm na altura de 2,85m começando do piso cerâmico e pintura acrílica lavável na cor a ser definido pela FISCALIZAÇÃO e acabamento semibrilho em duas demãos, sobre emassamento acrílico também em duas demãos na complementação da parede do azulejo até o teto.

4.4 Os blocos serão revestidos com forro de PVC, na cor branca ou a ser definido pela FISCALIZAÇÃO em régua de 20 cm, será fixado em estrutura metálica com tratamento anticorrosivo.

4.5 Telhado: para os blocos a estrutura do telhado será metálica na forma de tesoura e meia tesoura conforme planta de cobertura do projeto arquitetônico, sendo a estrutura protegida com pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) pulverizada, com cobertura em telha de fibrocimento 6 mm, na inclinação de 15%.

4.6 Janelas de alumínio com vidro do tipo maxim-ar e de correr, conforme especificação do quadro de esquadrias no projeto arquitetônico.

4.7 Portas: para os sanitários serão em esquadria de alumínio do tipo veneziana em perfil de alumínio anodizado fosco cor natural, com fechadura para porta interna de banheiro de primeira linha, a serem utilizadas nos boxes comuns e, em esquadria de alumínio do tipo veneziana em perfil de alumínio anodizado fosco cor natural com batedor na parte inferior da porta em chapa de alumínio corrugada, com fechadura tipo ferolho tipo livre/ocupado na altura de 0,90m e puxador em ambos os lados no sentido horizontal tanto para a porta de acesso como para porta do box destinados aos portadores de necessidades especiais de banheiro de primeira linha, conforme detalhamento em projeto arquitetônico.

Portas internas e externas especificadas em projeto serão de alumínio do tipo veneziana em perfil de alumínio anodizado fosco cor natural, ferragens de primeira linha em latão com acabamento acetinado e maçaneta tipo alavanca em aço cromado, marca Lafonte, Pado, Aliança, Fame ou similar.

4.9 Aparelhos e acessórios sanitários:

Louças: lavatório com coluna, lavatório suspenso sem coluna para PNE marca Celite, Icasa, Ideal ou equivalente cor branco gelo. Bacia convencional com caixa de sobrepor plástica para os boxes comuns e dos PNE marca Celite, Icasa, Ideal ou equivalente cor branco gelo.

Metais: torneira de mesa marca Docol ou equivalente com acabamento cromado, de acordo com planilha orçamentária e para o lavatório de PNE torneira Blukit Clínica de mesa com acionamento em forma de alavanca.

Barras de apoio: barras de apoio para o vaso sanitário, lavatório e chuveiro em tubo de aço metálico de acordo com detalhamento em projeto arquitetônico.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Acessórios de louça: papelreira, saboneteira e cabide na cor branca marca Celite, Icasa, Ideal ou equivalente.

Acessórios: saboneteira tipo globo para sabão líquido a ser definida pela Fiscalização e, o porta-toalha metálico para toalhas de papel da marca Deca, Docol ou equivalente.

Ducha Higiénica: deve ser adquirida já com registro de pressão da marca Docol, Deca ou equivalente.

Chuveiro: em pvc rígido da marca Tigre, Fame ou equivalente.

Granito: deverão ser assentados nas dimensões e locais especificados em projeto arquitetônico, tais como nas soleiras das portas, nos peitoris das janelas, no balcão de atendimento da secretaria, no passa prato, nas bancadas dos sanitários e sala de multiuso, em granito em cinza andorinha e= 3cm, na largura de 0,60m, polida na vista frontal, conforme detalhamento em projeto arquitetônico.

5 Quadra Poliesportiva Coberta com arquibancadas e vestiário

Piso: Piso industrial polido cor cinza em cimento comum, com granitina (areia e pedriscos mistos) com 17 mm de espessura acabada, em placas de 1,50 x 1,50 m, com junta plástica na cor cinza e demarcação e pintura à base de resina acrílica nas cores branca, laranja e azul.

Piso tátil direcional/alerta para área externa e interna, dimensão 25x25cm, e= 25mm, tipo ladrilho hidráulico, assentados com argamassa cimento e areia.

Parede: fechamento em alvenaria comum com revestimento, conforme indicação de projeto arquitetônico:

Chapisco, reboco paulista e pintura no perímetro externo;

Chapisco, reboco paulista, pintura acrílica lavável sobre emassamento acrílico no perímetro interno dos ambientes que determinamos como área seca (aquela não receberá revestimento cerâmico);

Telhado: Para a cobertura da quadra será metálica na forma de tesoura conforme planta de cobertura do projeto arquitetônico, sendo a estrutura protegida com pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) pulverizada, com cobertura em telha de aço/alumínio e = 0,5mm, na inclinação de 15%.

5.1 Arquibancada: em alvenaria com laje de concreto armado com acabamento em cimentado liso tanto no assento com nos espelhos e, pintura para piso novacor em duas demãos da marca Sherwin Williams ou equivalente.

5.2 Alambrados: de proteção das quadras em suas laterais em tela de alambrado com arame galvanizado na malha 2"x2", fixada em tubo de aço galvanizado Ø 3", com altura de 1,00m. A proteção da frente e fundos da quadra em tela de alambrado com arame galvanizado na malha 2"x2", fixada em tubo de aço galvanizado Ø3", com altura de 3,00m, com bloco de concreto em sua fundação. Executar o referido alambrado seguindo o detalhe em projeto arquitetônico.

5.3 Equipamentos esportivos: serão fornecidos equipamentos esportivos em estrutura metálica, com tratamento anticorrosivo (zarcão) em uma demão e pintura em esmalte sintético em duas demãos, conforme especificação em projeto arquitetônico e em quantidades de acordo com planilha orçamentária para desenvolvimento dos referidos esportes: basquete, voleibol, futsal e handebol.

6. Vedação interna

6.1 Alvenaria

Materiais: Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo: A execução de alvenaria será iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação. Após o levantamento dos cantos, será utilizado como guia uma linha entre eles, fiada por fiada, para que o prumo e a horizontalidade fiquem garantidos. As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão apumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa. O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4 e aditivo expensor, se indicado pelo projeto ou Fiscalização. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos.

Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto. As vergas e contravergas excederão a largura do vão em pelo menos, 25 cm em cada lado e terão altura mínima de 10 cm. A falta de contravergas acarretará o aparecimento de trincas na alvenaria e no revestimento.

Quando o pano de alvenaria tiver comprimento superior a 5m, serão eles embutidos em pilaretes de concreto armado. Quando tiverem altura superior a 3m, serão embutidas cintas de amarração de concreto armado.

O dimensionamento dos pilaretes e das cintas de amarração será efetuado pela EMPREITEIRA e autenticado pela FISCALIZAÇÃO, antes da execução desses componentes estruturais.

Quando os vãos forem relativamente próximos e da mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos eles. As vergas dos vãos maiores do que 2,40m serão calculadas como vigas. Na execução de alvenaria com juntas a prumo, é obrigatória a utilização de armaduras longitudinais situadas na argamassa de assentamento e distanciadas entre si cerca de 60 cm, na altura.

A planeza da parede será verificada periodicamente durante o levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, não devendo apresentar distorção maior do que 5 mm. Essa verificação será procedida com régua de metal ou de madeira, posicionando-a em diversos pontos da



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

parede. O nível será verificado com mangueira plástica, transparente, com diâmetro maior ou igual a 13 mm. O prumo e o nível serão verificados periodicamente durante o levantamento da alvenaria e comprovados após a alvenaria erguida.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

7. Esquadrias

7.1 Esquadria de Madeira

Materiais: A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Processo Executivo: A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas ou pintadas com verniz adequado, pintura de esmalte sintético ou material específico para a proteção da madeira. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

7.2 Esquadria Metálica

Materiais: Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizado na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Fabricação: Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadrejados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Todos os caixilhos serão executados de modo a oferecerem boa resistência, sem apresentarem vibrações, e serão posicionadas através de grapas chumbadas na alvenaria ou estrutura de concreto, de forma cuidadosa, para não provocar danos à mesma.

Todas as ferragens serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.

Os cortes ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapas testas, etc., terão a forma das ferragens não sendo admitida folgas que exijam emendas.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de níveis perceptíveis à vista.

Serão executadas em conformidade com o Caderno Geral de Encargos do DEPIM – (SERRALHARIA)

As esquadrias de Ferro serão montadas por serralheria especializadas, após confirmação das exatas medidas, conferidas no local de aplicação, após a execução do revestimento dos respectivos vãos.

As peças serão fabricadas com acabamento de primeira qualidade, sendo todas as soldas esmerilhadas. Serão fornecidas com tratamento primário contra oxidação e protegidas com filme plástico ou papel Kraft, até o momento de sua colocação.

Transporte: O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Recebimento: Ficará a cargo da Fiscalização o recebimento das esquadrias, devendo no ato da entrega verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

Processo Executivo: A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto, não prejudicando o seu funcionamento. As esquadrias serão instaladas por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores.

Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

7.3 Esquadria de Alumínio

Materiais: Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizado na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessuras. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Fabricação: Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Transporte: O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

Processo Executivo: A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto.

Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto.

Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

Todas as esquadrias de alumínio, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

8. Fechaduras e dobradiças

Materiais: As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam.

Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias. O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Processo Executivo: A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

Serão instaladas as seguintes ferragens na obra:

01) Para as portas de alumínio, serão utilizadas fechaduras da marca Papaiz, ou similar, de cilindro, modelo ART345, acabamento E75MZ30;

02) Para as portas de madeira internas serão utilizadas as fechaduras marca Papaiz, de cilindro, modelo ART345 ou similar, acabamento marca Papaiz modelo E75MZ30, ou similar.

03) Para as portas dos banheiros serão utilizadas as fechaduras da marca Papaiz mod. ART545, ou similar e acabamento marca Papaiz mod. E77MZ30, ou similar.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- 04) Para as portas em ferro serão utilizadas travas de alta segurança Tetra-Chave ART-c1442, ou fechadura com miolo conforme indicado nos detalhes.
- 05) Trava-batentes: Nos pisos, junto às portas, deverão ser instalados trava-batentes metálicos para impedir que o vento as mova.
- 06) Todas as dobradiças serão de primeira linha e cromadas.

9. Vidros

Manipulação: As chapas de vidro serão manipuladas de maneira que não entrem em contato com materiais duros, capazes de acarretar defeitos em suas superfícies e bordas.

A movimentação horizontal e vertical do vidro na obra será estudada adequadamente, de comum acordo com o fornecedor e a EMPREITEIRA.

Armazenamento: As chapas de vidro serão armazenadas em pilhas, apoiada em material que não lhe danifique as bordas, com uma inclinação em torno de 6% em relação à vertical. As pilhas serão estocadas em recintos fechados a fim de evitar acúmulo de poeira.

O armazenamento será feito em local adequado, ao abrigo da umidade e de contatos que possam danificar ou deteriorar as superfícies de vidro. As condições do local serão tais que evitem condensação na superfície das chapas.

Visando uma melhor preservação das chapas de vidro, o prazo máximo de armazenamento será estabelecido de comum acordo entre o fornecedor e a EMPREITEIRA.

A estocagem dos vidros deverá ser feita com 2 espaçadores de PVC de 2x2cm, de comprimento igual à altura do vidro entre as chapas, de forma a permitir a circulação do ar entre elas.

Recebimento: Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas ou vãos já requadrados, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

9.1 Comuns

Materiais: Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

Fabricação: As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Transporte: O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Processo Executivo: Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

10. Cobertura

10.1 Estrutura Metálica

Fabricação



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Objetivo: O objetivo desta especificação é estabelecer os critérios a serem seguidos para o projeto, detalhamento, fabricação, fornecimento e montagem das estruturas de aço, referentes ao projeto em epígrafe.

Escopo: O serviço inclui todos os itens indicados nos desenhos de projeto e especificações, e seus complementos, tais como parafusos, porcas, arruelas, chapas de enchimento e nivelamento, soldas e pintura de acabamento etc., bem como todos os materiais não especificamente citados, mas que sejam indispensáveis a um perfeito acabamento e funcionamento da estrutura.

Normas: O detalhamento e a fabricação da estrutura deverão estar de acordo com as prescrições da Norma Brasileira NBR 8800 da ABNT, complementada pelas especificações do AISC (American Institute of Steel Construction).

Documentos: Devem ser fornecidos como Documentos de Projeto de Estrutura Metálica, os seguintes:

- a) Desenhos e detalhamento dos Projetos;
- b) Lista Preliminar de Material;
- c) Especificações.

As notas incluídas nos Desenhos de Projeto deverão ser consultadas e consideradas como parte desta Especificação, como se estivessem aqui incluídas. Se por algum motivo houver divergência entre esta Especificação e os Desenhos de Projeto, prevalecerão as disposições destes últimos.

Os detalhes indicados nos Desenhos de Projeto geralmente são esquemáticos e não incluem necessariamente todas as peças requeridas. Tais elementos deverão ser definidos no detalhamento, a cargo do Fabricante. A Lista Preliminar de Material é apenas indicativa e válida tão somente para efeito de cotação.

Quando existirem projetos de Arquitetura, de Equipamentos de Outros Fornecedores, de Hidráulica, de Elétrica os mesmos deverão ser fornecidos como Documentos de Referência.

Os Documentos de Referência completam os de Projeto, devendo, portanto ser utilizados para peças e detalhes não mostrados nestes.

Documentos de responsabilidade do Fabricante: O Fabricante deverá preparar os seguintes Documentos:

a - Desenhos de Detalhes de Fabricação

Os Desenhos de Detalhes de Fabricação deverão incluir o máximo de detalhes necessário à perfeita e completa fabricação da estrutura de modo a permitir ao executor maior clareza possível, indicando as dimensões de todos os componentes, conectores, soldas e peças soltas a serem conectadas durante a montagem. As indicações de soldas deverão estar de acordo com a padronização da AWS (American Welding Society).

As peças detalhadas nos Desenhos de Fabricação deverão ser identificadas de maneira uniforme, em concordância com a marca mostrada nos Desenhos de Montagem.

b - Desenhos de Montagem

Os Desenhos de Montagem deverão indicar todas as marcas e posições de peças da estrutura a serem montadas, tais como plantas, elevações e cortes, indicando as posições relativas de todas as peças (horizontal e vertical), a partir das linhas de centro de colunas e níveis dos pisos.

c - Lista de Material e Parafusos

Complementando os desenhos dos itens 5.1 e 5.2, deverão ser preparadas as Listas de Material e de Parafusos de Montagem contendo no mínimo as seguintes informações:

c.1) Lista de Material:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- Número do item.
- Quantidade de peças.
- Designação (viga, coluna, etc.).
- Marca de montagem e posição.
- Número do desenho onde detalhado.
- Peso da peça.
- Dimensões gerais.

c.2) Lista de Parafusos

- Número do item.
- Quantidade de parafusos.
- Descrição e tipo de parafusos.
- Tipo e dimensões da arruela.
- Especificação do parafuso.
- Diâmetro, comprimento total e comprimento de aperto.
- Grip do parafuso

d- Folhas de Cálculo

Sempre que a Fiscalização tiver dúvidas quanto às características de resistência ou de funcionamento de um detalhe, conexão, etc., as correspondentes folhas de cálculo poderão ser solicitadas ao Fabricante, que deverá mantê-las organizadas para este tipo de solicitação.

e- Plano de Inspeção de Fábrica

O Fabricante deverá apresentar para aprovação do Projetista o Plano de Inspeção a ser desenvolvido pelo mesmo no decorrer das várias etapas de fabricação da estrutura, visando garantir a qualidade requerida.

A Fiscalização acompanhará tais operações, procedendo à liberação ou rejeição das peças / ligações.

Comentários do projetista aos documentos do fabricante: O Fabricante deverá enviar ao Projetista, para comentários, os documentos listados no item 5, nas quantidades indicadas na requisição da estrutura. Deverão estar verificados, datados, assinados e conter a indicação da revisão em que se encontram.

Em seus comentários destes documentos, o Projetista se aterá exclusivamente ao exame das dimensões gerais e detalhes típicos, com o propósito de se certificar de que estão de acordo com os Desenhos de Projeto e Especificações.

Os comentários feitos pela Projetista nos documentos do Fabricante não o eximem da total e exclusiva responsabilidade pelas quantidades indicadas nos Desenhos e Listas de Materiais.

O Fabricante, ao receber documentos comentados pela Projetista, deverá analisá-los e tomar as providências compatíveis com o tipo de comentário feito. Em caso de dúvidas, deverá entrar em contato com a Projetista para rápido esclarecimento das mesmas.

Os comentários do Projetista serão anotados em cópia a ser devolvida ao Fabricante e poderão ser enquadrados num dos seguintes tipos:

- a) Aprovado sem ressalvas. – O Fabricante deverá enviar o Documento Certificado.
- b) Aprovado com ressalvas. – O Fabricante deverá atender aos comentários feitos, reenviar o documento para nova apreciação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

c) Não Aprovado. – O Fabricante deverá interromper imediatamente o detalhamento, pois o mesmo poderá apresentar falhas conceituais possivelmente graves. Após correção, deverá reenviar o documento para nova apreciação.

A fabricação poderá ser iniciada somente após o documento ser certificado, através da colocação de um carimbo com os seguintes dizeres (ou similar):

**“Certificamos que as estruturas serão
fabricadas de acordo com as informações
contidas neste documento”**

Nome do Fabricante e Assinatura

____/____/____
Data

A forma de tramitação de documentos entre o Fabricante e a Projetista e vice-versa, bem como o prazo entre a entrega e a devolução dos mesmos, serão acertados na adjudicação do pedido, com a anuência da fiscalização.

Materiais: Os materiais a serem utilizados na fabricação da estrutura devem estar indicados nos Desenhos de Projeto.

Todos os materiais deverão ser de primeira qualidade, nunca utilizados anteriormente e apresentar certificados que comprovem a sua especificação e procedência. Na falta destes certificados serão exigidos ensaios para determinação das características químicas e mecânicas do material.

Estes ensaios serão feitos por firmas idôneas especializadas no assunto, de acordo com as normas da ASTM (American Society of Testing Materials).

Substituição de perfis: O Fabricante poderá fazer a substituição de perfis. No caso em que o material especificado não estiver disponível no mercado e sua entrega não comprometa cronograma de fabricação.

Qualquer substituição deverá ser proposta pelo Fabricante, com perfil de características mais próximas possíveis do indicado, para aprovação do Projetista.

Conexões: Todas as conexões de montagem (na obra) deverão ser parafusadas, a menos que especificado em contrário nos desenhos de projeto.

Ligações de extremidade de vigas deverão ser dimensionadas para absorver a reação devida à máxima carga admissível uniformemente distribuída ou concentrada sobre a viga considerada.

Ligações em contraventamentos e nas barras de treliças deverão ser dimensionadas para resistir aos esforços indicados nos desenhos de projeto ou para 50% da capacidade admissível à tração ou para 3,0 tf (o maior dos três valores).

a- Conexões Parafusadas: Os parafusos de alta resistência deverão obedecer à designação ASTM A325 e deverão ser utilizados de acordo com as “Specifications for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts”, do AISC.

Todas as conexões deverão possuir, no mínimo, dois parafusos.

b- Conexões Soldadas: Todas as soldas deverão obedecer às especificações “Welding in Building Construction – AWS D1.0”, da American Welding Society (AWS). Deverão ser executadas por soldadores qualificados, como prescrito no “Standard Code for Welding in Building Construction” da AWS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

As superfícies a serem soldadas deverão estar isentas de escórias, graxas, óleo, rebarbas, tintas, ou quaisquer outros materiais estranhos. O Fabricante deverá indicar nos Desenhos de Detalhes de Fabricação, a localização, o tipo, as dimensões e o comprimento de todas as soldas.

Nenhuma solda de filete deverá ter lado inferior a 5mm, a menos que não seja estrutural. Nas juntas soldadas com chanfros no metal base, a profundidade de penetração da solda deve ser completa.

As soldas deverão ser submetidas aos testes previamente estabelecidos no Plano de Inspeção. (ver item 5.5).

Fabricação: Deverão ser executadas na fábrica todas as furações para montagem.

Deverão também ser soldadas na fábrica todas as peças para conexões que se fizerem necessárias, devendo-se evitar solda ou furação complementar durante a montagem.

a- Colunas: Os flanges das colunas deverão ser soldados às placas de base, salvo indicação em contrário nos desenhos de projeto.

b- Contraventamentos Horizontais: Os contraventamentos deverão ser fabricados de modo a ficarem pré-tracionados na fase de montagem.

Os contraventamentos horizontais deverão ser colocados logo abaixo do flange superior das barras das treliças / vigas.

c- Treliças: As treliças deverão ser pré-montadas em fábrica quando as dimensões assim o permitirem.

d- Contra-flecha: O Fabricante deverá atender às indicações de contra-flecha constantes dos Desenhos de Projeto.

Cálculo do peso e da quantidade de parafusos da estrutura; O cálculo do peso final da estrutura deverá ser feito pelo Fabricante, pois as "Listas Preliminares de Material" são elaboradas com base nos comprimentos teóricos das peças e não incluem chapas e/ou acessórios de ligação das mesmas.

Para fins de fornecimento, os parafusos deverão ter sua quantidade acrescida da seguinte forma:

Nº de Parafusos Listados	Quantidade Em Excesso
1 a 20	2 unidades
21 a 100	10%
Acima de 100	5%

Colocação das Marcas de Montagem: Das peças e conjuntos avulsos deverão ter uma marca de montagem. Esta marca deverá ser feita por puncionamento e ser idêntica à indicada nos Desenhos de Montagem.

O Fabricante deverá estabelecer um sistema de marcação que permita a correta e fácil orientação dos perfis na montagem.

Limpeza e pintura de Oficina: Quando for do escopo do Fabricante, a limpeza e pintura das estruturas serão objeto de especificação à parte, a qual estará indicada na requisição da estrutura.

Superfícies que venham a ficar inacessíveis à limpeza após a composição na oficina deverão ser limpas pelo Fabricante, mesmo que a limpeza e a pintura não sejam de seu escopo.

Inspeção:

a- Inspeção antes do início da fabricação: O Fabricante deve apresentar, para aprovação, os seguintes documentos :

a.1- Processos de solda a serem utilizados.

a.2- Certificado de qualificação de soldadores e eletrodos conforme AWS.

a.3- Planos de pré-montagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

A Fiscalização inspecionará visual e/ou dimensionalmente os materiais constantes do escopo de fornecimento, bem como seu armazenamento.

b- Inspeção durante a fabricação: Toda solda não prevista nos Desenhos de Detalhes de Fabricação aprovados deverá ser comunicada pelo Fabricante à Fiscalização e submetida aos ensaios pertinentes.

A Fiscalização deverá ser comunicada em tempo hábil para proceder à verificação da preparação das juntas, fixação, alinhamento, ângulos, espaçamento, acabamento e ponteamto das soldas.

c- Inspeção após a fabricação: A Fiscalização observará o atendimento dos seguintes itens:

c.1- Marcação das peças.

c.2- Controle dimensional das peças:

- Altura, largura, comprimento e espessura;

- Paralelismo, alinhamento e planicidade;

- Simetria;

- Ausência de empenos;

- Contra-flecha,

- Ligações soldadas (dimensão e acabamento).

c.3- Pré-montagem.

A Fiscalização poderá, a seu critério, exigir que se realizem ensaios que comprovem a qualidade dos materiais a serem fornecidos (aço, parafusos, eletrodos, etc.) bem como dos serviços efetuados (soldas, pintura, etc.).

Transporte e Armazenamento: Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamento, ações de intempéries, distorções e deformações das peças, causadas por manuseio impróprio durante o transporte, bem como do seu armazenamento.

O material que ficar prejudicado deverá ser corrigido de acordo com as exigências da Fiscalização, antes de ser montado.

As correções serão executadas pelo Fabricante, sempre que o transporte e o armazenamento forem responsabilidade do mesmo.

Os parafusos e os eletrodos deverão ser acondicionados em embalagens apropriadas. No caso dos parafusos as embalagens deverão ser feitas separadamente para cada tipo (diâmetro x comprimento) e conter a identificação do seu conteúdo.

Toda a estrutura deverá ser empilhada, no local da montagem, sobre dormentes de madeira a serem fornecidos pelo Fabricante.

Montagem

Objetivo: O objetivo desta especificação é definir procedimentos, atribuir limites e responsabilidades e estabelecer critérios a serem seguidos para a montagem das estruturas de aço referentes ao projeto estrutural.

Desenhos de Montagem: A Montadora deverá proceder à montagem das estruturas em estrita concordância com os Desenhos de Montagem preparados pelo Fabricante e aprovados pelo Projetista e pela fiscalização.

Dúvidas e/ou impasses que surjam durante os serviços de montagem, deverão ser esclarecidos com a Fiscalização.

Montagem: Os seguintes requisitos deverão ser rigorosamente atendidos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

a- Na preparação do planejamento geral e métodos de montagem, a Montadora deverá fazer perfeita previsão dos diversos obstáculos e obstruções que encontrará no campo, devido a serviços executados por terceiros.

Quando os equipamentos de montagem tiverem que transitar ou se apoiar em estruturas de concreto, o plano de montagem deverá ser aprovado pela Projetista.

b- A Montadora deverá montar as estruturas sobre fundações e / ou estruturas de concreto executados por terceiros. Portanto, antes de dar início aos serviços, deverá fazer uma completa e cuidadosa verificação do posicionamento de elementos, tais como:

b1- Locação, níveis e alinhamento de todas as fundações e outros elementos estruturais sobre os quais montará as estruturas de aço;

b.2- Locação e alinhamento de todos os chumbadores de ancoragem aos quais conectará a estrutura. Estas verificações são consideradas parte do escopo da Montadora e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando instrumentos de medição apropriados.

A Fiscalização deverá ser informada por escrito, com a máxima urgência e devida clareza, de quaisquer erros encontrados nesta verificação, para que a entidade responsável possa corrigi-los sem que haja atraso no serviço de montagem das estruturas.

c- A montadora deverá fornecer e instalar todo e qualquer contraventamento, escoramento, etc., que seja necessário para posicionar a estrutura em esquadro e torná-la estável durante a montagem. Estes elementos deverão ser retirados ao final dos serviços.

d- Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as estruturas existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem. Atenção especial deverá ser dedicada às estruturas em concreto aparente.

e- Não deverão ser montadas peças que não tenham recebido o tratamento de limpeza e aplicação de "primer".

f- Antes de serem montadas, as partes que ficarão inacessíveis após a montagem deverão ser pintadas.

g- Para o caso de conexões feitas por solda pela Montadora esta deverá empregar soldadores qualificados. Os detalhes das soldas indicados nos Desenhos de Montagem deverão ser rigorosamente obedecidos. Tais soldas deverão ser inspecionadas pela Fiscalização que poderá exigir ensaios não destrutivos para comprovação de sua resistência e qualidade.

h- Os parafusos deverão ser colocados obedecendo ao indicado nas Listas de Parafusos preparadas pelo Fabricante. Nestas listas estarão indicados tipos, diâmetros e comprimento dos parafusos para cada conexão.

Os métodos de aperto dos parafusos, bem como as condições dos elementos a serem ligados deverão estar de acordo com a "Specification for Structural Joints Using A325 or A490 Bolts", do AISC.

i- Será permitida apenas ligeira "chamada" nas peças da estrutura para trazê-las a posição de montagem. Não serão permitidas "chamadas" para acomodar peças com furos defeituosos ou não alinhados.

j- Alargamentos de furos para facilitar a montagem só serão possíveis se autorizados pela Fiscalização, a qual deverá consultar a Projetista a este respeito. Não será permitido o uso de maçarico para o alargamento de furos.

k- Quaisquer discrepâncias que modifiquem ou impeçam a montagem, deverão ser comunicada à Fiscalização, para que a mesma se pronuncie a respeito.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

l- A Fiscalização poderá rejeitar métodos de montagem, processos de soldagem, equipamentos inadequados, armazenamentos e outros elementos que julgue não compatíveis com as Especificações e Normas citadas no item 3.15.

m- O material que for prejudicado durante o armazenamento e montagem deverá ser corrigido de acordo com as exigências da Fiscalização.

n- Tolerância: Os desvios de verticalidade (prumo) e nivelamento não poderão exceder a 1:500.

o- Os critérios de montagem não abrangidos na presente Especificação deverão ser baseados nas normas seguintes:

o.1- Cálculo e Execução de Estruturas de Aço – NBR 8800 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

o.2- Specification for Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings – AISC - (última edição).

o.3- Specification for Welding in Building Construction – AWS – D1. 0-69.

o.4- General Requirements for Delivery of Rolled Steel Plates, Shapes, Sheet Piling and Bars for Structural Use - ASTM-A6.

o.5- Specification for Structural Joints Using A325 or A490 Bolts.

Modificações na Montagem: Toda e qualquer modificação da estrutura com relação aos desenhos do Fabricante, desde que aprovada pela Fiscalização, deverá ser registrada e catalogada pela Montadora. Uma cópia deverá ser enviada à Fiscalização para que esta providencie junto à Projetista a atualização dos Documentos de Projeto no final da montagem (“as built”).

Critérios de Medição e Pagamento: Os serviços serão medidos pelas áreas de projeção horizontal (área delimitada pelas linhas da projeção do telhado), em metros quadrados, conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela fiscalização.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS - ESTRUTURAS METÁLICAS EM AÇO

ABNT EB-782/85(NBR 9971) - Elementos de fixação dos componentes das Estruturas Metálicas

ABNT EB-1742/86 - Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras usadas em estruturas fixas.

ABNT MB-4/77 (NBR 6152) - Material metálico – Determinação das propriedades mecânicas à tração

ABNT MB-5/88 (NBR 6153) - Produto metálico – Ensaio de dobramento semi-guiado

ABNT NB-14/86 (NBR 8800) - Projeto e execução de estruturas de aço para edifícios – Método dos estados limites

ABNT NB-143/67 - Cálculo das estruturas de aço constituídas por perfis leves

ABNT PB-347/79 (NBR 6355) - Perfis estruturais de aço formados a frio

ABNT PB-348/78 (NBR 5884) - Perfis estruturais soldados de aço.

10.2 Telhas

A execução da cobertura – estrutura e telhamento obedecerão rigorosamente aos desenhos e detalhes fornecidos pelo PROPRIETÁRIO.

As inclinações obedecerão às determinadas em projeto, sendo, no entanto, recomendados os seguintes, conforme o tipo de material utilizado como telha, que entre os mais usuais são: Chapas de aço galvanizado ou alumínio de 10º a 25º;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Telhas de Fibrocimento: As telhas de fibra sintética serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, de coloração uniforme e isentas de rachaduras.

Para a cobertura da quadra será metálica na forma de tesoura conforme planta de cobertura do projeto arquitetônico, sendo a estrutura protegida com pintura com tinta alquídica de fundo (tipo zarcão) pulverizada, com cobertura em telha de aço/alumínio e = 0,5mm, na inclinação de 15%.

Práticas de Construção: O armazenamento e o transporte das telhas e peças de acabamento, como telhas para clarabóia e ventilação, cumeeiras universais e articuladas, cumeeiras normais e com aspirador, cumeeiras "shed", rufos para ventilação, peças terminais, placas de vedação e rufos, serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

As telhas serão estocadas em pilhas, calçadas de conformidade com as suas dimensões, na posição indicada pelo fabricante, de modo a evitar deslizamentos e quaisquer outros danos.

Todas as peças de fixação, como ganchos chatos e especiais, sem ou com rosca, parafusos, porcas, arruelas de PVC rígido ou flexível, serão estocadas em caixas fechadas e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação de cada peça.

Processo Executivo: Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de madeira de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. As telhas poderão ser içadas manualmente, amarradas com cordas, na posição vertical. Caso se disponha de guindaste, o transporte vertical poderá ser realizado em pilhas, apoiadas sobre vigas de madeira, cujas extremidades serão utilizadas para amarração aos cabos de levantamento. As peças serão assentadas parcialmente superpostas nas duas direções, com os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. Nos cantos onde se encontrarem quatro telhas, as duas telhas intermediárias serão recortadas nos cantos justapostos. Se apenas duas telhas forem superpostas, os cantos não serão recortados.

O corte das telhas será realizado sempre que possível antes do transporte vertical, através de serrote, serra manual ou elétrica. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes, da calha ou beiral para a cumeeira. As telhas serão fixadas às estruturas de madeira por meio de parafusos e às estruturas metálicas mediante ganchos especiais, chatos ou providos de roscas, de conformidade com os detalhes do projeto. O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação.

Os furos deverão ser executados com broca, vedada a utilização de pregos ou outros dispositivos à percussão. Os diâmetros dos furos para a colocação dos grampos e parafusos serão ligeiramente maiores do que os diâmetros destes dispositivos e nunca deverão ser localizados a uma distância inferior a 5 cm das bordas das telhas. Deverá ser evitado o aperto dos parafusos ou roscas contra as telhas.

A pressão será suficiente para a vedação e para permitir a dilatação do material.

As arruelas de chumbo serão colocadas com a quantidade suficiente de massa de vedação, de modo a garantir a sua penetração no furo durante o aperto. Os furos de fixação deverão estar sempre localizados na face superior das ondas das telhas. Para cada tipo de telha deverão ser utilizadas as peças acessórias recomendadas pelo fabricante. Se for necessário interromper os trabalhos de cobertura antes da sua conclusão, as últimas telhas deverão ser provisoriamente fixadas.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

11 Impermeabilização



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Materiais: os materiais a serem utilizados serão a emulsão asfáltica com carga e véu de fibra de vidro, de conformidade às especificações de projeto e Normas NBR 9687 e NBR 9227.

Utilização de Asfalto Modificado destinado à impermeabilização das áreas molhadas (tais como sanitários, cozinhas, vestiários e outros da espécie), áreas consideradas secas (tais como salas de aula, circulação, pátio coberto e área administrativa) e, aplicação em fundações e baldrames. Podemos utilizar para a impermeabilização de fundações e baldrames os produtos hidrófugos.

O asfalto modificado é o asfalto em solução, modificado com elastômeros SBS (estireno-butadieno-estireno), o que lhe confere estabilidade físico-químico, elasticidade permanente e grande estabilidade e, os produtos hidrófugos são impermeabilizantes do tipo colmador integral.

Armazenamento: Os materiais serão recebidos em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

Preparação de superfície: A superfície a ser impermeabilizada estará isenta de óleos, graxas, pó e agregados soltos e, a regularização da superfície será efetuada com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia, com produto hidrófugo, sendo o acabamento desempenado.

Para a impermeabilização das fundações e baldrames a preparação da superfície deverá estender-se pelas paredes perimetrais até cerca de 0,30m acima do nível do piso acabado.

Para a impermeabilização das áreas molhadas (tais como sanitários, cozinhas, vestiários e outros da espécie) e áreas consideradas secas (tais como salas de aula, circulação, pátio coberto e área administrativa) os cantos vivos serão arredondados em forma de "meia-cana" e a, a preparação da superfície deverá estender-se pelas paredes perimetrais até a altura de 1,00m nas áreas consideradas molhadas e 0,30m nas áreas consideradas secas, tendo como referência base o nível do piso acabado.

Processo executivo: Ao concreto das vigas baldrame e piso de áreas molhado-secas serão adicionado impermeabilizante tipo VEDACIT, DENVERIMPER 1, ou similar, de conformidade com as instruções do fabricante.

As superfícies receberão aplicação de impermeabilizante betuminoso tipo NEUTROL, DENVERIMPER BLACK, ou similar, na face superior e nas duas laterais, em duas demãos de asfalto modificado (emulsão asfáltica), com consumo de 0,8 kg/m² para cada demão, obedecendo ao disposto na NBR 12190. Executada com trincha de náilon ou vassoura de cerdas de náilon. A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando-se a mistura de modo que fique homogênea.

Para proteção da impermeabilização, será aplicada por meio de peneira, sobre a segunda demão, uma camada de areia lavada a seco. A operação será repetida na hipótese de haver molhadura da superfície antes da ruptura da emulsão.

Recebimento: O recebimento dos serviços e a detecção de eventuais falhas ficarão a cargo da FISCALIZAÇÃO, sendo que as mesmas deverão ser reparadas na sua presença.

12. Forro

12.1 Forro de pvc

Verificar se as características dos forros executados estão de acordo com o especificado em projeto e nas especificações técnicas, no que se refere ao tipo, qualidade, dimensões, cores, alinhamento, nivelamento e demais condições;

Para a utilização de qualquer tipo de forro, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais: nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas; teste de todas as instalações antes do fechamento do forro; verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações; locação das luminárias, difusores de



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

ar condicionado ou outros sistemas; só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

Materiais: Os painéis serão constituídos de laminas ou régua de cloreto de polivinila, em sistema de extrusão contínua e auto-extinguível. As régua se apresentam em cores e dimensões variadas e são encontradas em parede simples e parede dupla.

As régua de PVC rígido para forro serão de procedência conhecida e idônea, uniformes em cor e dimensões, de conformidade com as especificações de projeto e normas da ABNT ISO 9001. Serão resistentes a agentes químicos, resistentes ao fogo e inalteráveis à corrosão, isentas de quaisquer defeitos.

Armazenamento: As peças deverão ser recebidas em embalagens adequadas e armazenadas em local seco, protegido e sem contato com o solo, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo: Onde indicado no projeto arquitetônico será colocado forro de PVC, cor branco, em régua de 20 cm. A fixação será objeto de detalhamento em projeto executivo, a ser elaborado pela EMPREITEIRA em tempo hábil, de modo que se permita sua análise e aprovação, antes da execução.

O forro é constituído pelos seguintes elementos básicos, a saber:

- régua ou painéis;
- estrutura de sustentação;
- fitas ou tirantes de sustentação;
- pinos de cravação ou buchas de fixação.

O detalhamento referido deverá conter todas as informações relevantes para a análise, tais como:

- perfis de fixação das lâminas: material e sistema de fixação (longarinas/transversinas);
- lâmina e/ou painéis: material, acabamento e fixação;
- sistema de sustentação: tirantes, fitas e pinos de sustentação, buchas, parafusos;
- arremate: perfis, material, acabamento;
- concordância: com pilares, vigas, difusores, luminárias;
- tratamento acústico ou térmico: material, acabamento.

O forro de pvc será assentado sob estrutura metálica composta de metalon 20x20mm, chapa 20, pendural e estirante com espaçamento de 1,50cm e entarugamento a cada 0,50cm, fixadas entre si com solda elétrica e com tratamento anticorrosivo. A fixação das régua na estrutura de sustentação será realizada conforme as recomendações do fabricante, através de pregos, grampos ou parafusos. Os parafusos serão galvanizados ou em aço inoxidável. O atiramento de arame de aço galvanizado e regulador com mola (tipo borboleta), para permitir o perfeito nivelamento da estrutura do forro.

Serão previstas juntas de dilatação junto aos pilares, colunas, paredes e divisórias, empregando perfis de arremate para um perfeito acabamento.

O nivelamento da estrutura de sustentação será rigoroso e o alinhamento das régua ou painéis será tomado a cada fiada instalada.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

13 Revestimento de parede

Nas paredes e tetos que venham a receber quaisquer tipos de revestimento, garantir que o traço empregado na preparação das argamassas (chapisco, emboço e reboco) obedeça integralmente às



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231/79 – Revestimentos de paredes e tetos com argamassas – materiais, preparo, aplicação e manutenção (NBR-7200).

Verificar o prumo e as espessuras das camadas de revestimento, e para a primeira camada aplicada, se houve a devida aderência à alvenaria;

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular, para que essas possam ser aplicadas em espessura uniforme. As mesmas deverão ser limpas com vassouras, livre de pó, graxas, óleos ou resíduos orgânicos. As eflorescências visíveis decorrentes de sais solúveis em água (sulfato, cloretos, nitratos, etc.) impedem a aderência firme entre as camadas dos revestimentos. Por isso deverão ser eliminadas as eflorescências através de escovamento a seco, antes do início da aplicação do revestimento.

As superfícies de paredes e tetos serão limpas com a vassoura e abundantemente molhadas antes da aplicação do chapisco. Considerar-se-á insuficiente molhar a superfície projetando-se a água com o auxílio de vasilhames. A operação terá de ser executada, para atingir o seu objetivo, com o emprego de jato d' água.

As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), deverão ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.)

Qualquer camada de revestimento só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente firme. A superfície do emboço deverá ser áspera o suficiente para receber o reboco. A aderência das camadas sucessivas do revestimento deverá ser garantida pela escarificação da camada anterior antes do seu endurecimento. Para isso empregar-se-á, por exemplo, uma folha de serra ou tábua de pregos, que deve ser manejada em linhas onduladas horizontais. A aplicação de cada nova camada exigirá a umidificação da anterior.

Observar se a qualidade obtida para a última camada (acabamento) satisfaz às exigências do projeto e das especificações técnicas;

Comprovar, com a realização de ensaios específicos, quando necessários se a qualidade dos materiais utilizados está de acordo com as especificações técnicas;

Acompanhar o assentamento dos materiais procurando garantir a qualidade da execução do serviço, além de observar o alinhamento das eventuais juntas e a não utilização de peças defeituosas.

Argamassas usuais: serão preparadas mecânica ou manualmente. O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos, a contar do momento em que os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturados.

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica, será permitido o amassamento manual, o qual será de regra para as argamassas que contenham pasta de cal. O amassamento manual será feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.

Misturar-se-ão, primeiramente, a seco, os agregados (areia, saibro, quartzo, etc.), revolvendo-se os materiais com pá até que a mescla adquira coloração uniforme. Será então disposta a mistura em forma de coroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada. Prosseguir-se-á o amassamento, com o devido cuidado, para evitar-se perda de água ou segregação dos materiais, até conseguir-se a massa homogênea de aspecto uniforme e consistência plástica adequada.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego. As argamassas contendo cimento serão usadas dentro de 1 hora, a contar do primeiro contato do



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

cimento com a água. Nas argamassas de cal contendo pequena proporção de cimento, a adição do cimento será realizada no momento do emprego.

Será rejeitada e inutilizada toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la. A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada. As dosagens especificadas serão rigorosamente observadas, sendo que nas argamassas contendo areia e saibro poderá haver certa compensação das proporções relativas desses materiais, tendo-se em vista a variação do grau de aspereza do saibro e a necessidade de ser obtida certa consistência. De qualquer modo, não poderá ser alterada proporção entre o conjunto dos agregados e dos aglomerantes. Jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada à incompatibilidade química desses materiais.

14 Revestimento de pisos e pavimentação

14.1 Regularização

Todos os pisos, antes da pavimentação final deverão ser previamente regularizados, obedecendo aos níveis de inclinação prevista para a pavimentação que as deve recobrir. A camada de regularização se fará em concreto simples, fck 12,0 MPa, a base de cimento/areia 2, com espessura 3,00 cm, prevista em planilha orçamentária ou projetos. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução. O concreto deve ser obtido pelo processo de amassamento mecânico, com fator água/cimento menor que 0,5.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

14.2 Piso Cerâmico

Materiais: os pisos cerâmicos deverão ser bem cozidos, massa homogênea e perfeitamente plano. A uniformidade de coloração destinado a um mesmo local será objeto de cuidadosa verificação sob condições e iluminação adequado, recusando-se todas as peças que apresentem a mais leve diferença de tonalidade.

Processo Executivo: o assentamento do revestimento cerâmico se dará com argamassa de alta adesividade, seguindo as referidas especificações técnicas relacionadas abaixo.

Para efeito de nivelamento, será considerada a espessura da peça 2mm para a mescla.

A superfície inferior das peças, por ocasião de assentamento, deverá estar seca e perfeitamente limpa.

Adiciona-se água à mescla de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, ou seja, na proporção de uma (01) parte de água para três (03) a quatro (04) partes de argamassa. Após a mistura, a massa de consistência pastosa ficará em repouso durante quinze (15) minutos, sendo em seguida novamente misturada, operação que antecederá a sua utilização. O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos.

A aplicação da argamassa será feita com desempenadeira de aço, dentada/lisa.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço na sua maior dimensão até obter uma camada uniforme de 4mm de espessura. Com o lado denteado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos revestimentos cerâmicos, recolhendo-se o excesso de argamassa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Com esses cordões ainda frescos, efetua-se o assentamento dos azulejos, batendo-se uma a uma, como no processo tradicional.

As peças assentadas que apresentarem defeitos na colocação ou de fabricação será removido com auxílio de material cortante (peça diamantada) e ponteiro.

Serão sempre utilizados para o corte das peças máquinas e equipamentos apropriados. É terminantemente proibido o emprego de alicates, torquês e martelo.

Deverá ser guardado, reserva de peças dependo da área a ser revestida, tendo como referência mínima de uma (01) caixa, para futuros reparos.

Rejuntamento: O rejuntamento será feito com pasta de cimento na cor especificada pela FISCALIZAÇÃO, sendo terminantemente vetado o acréscimo de cal à pasta e a utilização da pasta de cimento puro, obedecendo sempre à junta máxima de 3mm ou, obedecer à especificação do fabricante do revestimento. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das placas e os arremates.

14.3 Piso industrial

Deverá ser polido cor cinza em cimento comum, com granitina (areia e pedriscos mistos) com 17 mm de espessura acabada, em placas de 1,50 x 1,50 m, com junta plástica na cor cinza.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito nivelamento do piso e arremates.

14.4 Revestimento

Materiais: o revestimento cerâmico deverão ser bem cozidos, massa homogênea e perfeitamente plano. A uniformidade de coloração destinado a um mesmo local será objeto de cuidadosa verificação sob condições e iluminação adequado, recusando-se todas as peças que apresentem a mais leve diferença de tonalidade.

Processo Executivo: o assentamento do revestimento cerâmico se dará com argamassa de alta adesividade, seguindo as referidas especificações técnicas relatadas abaixo.

Para efeito de nivelamento, será considerada a espessura da peça 2mm para a mescla.

A superfície inferior das peças, por ocasião de assentamento, deverá estar seca e perfeitamente limpa.

Adiciona-se água à mescla de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, ou seja, na proporção de uma (01) parte de água para três (03) a quatro (04) partes de argamassa. Após a mistura, a massa de consistência pastosa ficará em repouso durante quinze (15) minutos, sendo em seguida novamente misturada, operação que antecederá a sua utilização. O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos.

A aplicação da argamassa será feita com desempenadeira de aço, dentada/lisa.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço na sua maior dimensão até obter uma camada uniforme de 4mm de espessura. Com o lado denteado da mesma



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos revestimentos cerâmicos, recolhendo-se o excesso de argamassa.

Com esses cordões ainda frescos, efetua-se o assentamento dos azulejos, batendo-se uma a uma, como no processo tradicional.

As peças assentadas que apresentarem defeitos na colocação ou de fabricação será removido com auxílio de material cortante (peça diamantada) e ponteiro.

Serão sempre utilizados para o corte das peças máquinas e equipamentos apropriados. É terminantemente proibido o emprego de alicates, torquês e martelo.

Deverá ser guardado, reserva de peças dependendo da área a ser revestida, tendo como referência mínima de uma (01) caixa, para futuros reparos.

Rejuntamento: O rejuntamento será feito com pasta de cimento na cor especificada pela FISCALIZAÇÃO, sendo terminantemente vetado o acréscimo de cal à pasta e a utilização da pasta de cimento puro, obedecendo sempre à junta máxima de 3mm ou, obedecer à especificação do fabricante do revestimento. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das placas e os arremates.

14.5 Piso Tátil 25x25cm – e= 7,00 mm direcional/alerta

Material: Piso tátil Alerta / Direcional, para assentamento com Argamassa, esp. = 7,00 mm, Fabricado pela Indústria Daud de Borrachas Ltda., ou similar, conforme orçamento e cotação em anexo.

É recomendável verificar NBR 9050/2004 - Sinalização Podotátil.

Os rodapés serão executados com o mesmo material da cerâmica especificada para o piso.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

Processo Executivo: Para a instalação do piso deverão ser seguidas as instruções abaixo: a argamassa para a aplicação destes pisos é a argamassa comum utilizada para aplicação de piso hidráulico. Deve ter uma boa adesão e ótima flexibilidade para que não se quebre com a movimentação do piso. Sua aplicação se dará com auxílio de espátula lisa/dentada, deverá estar nivelado para receber as placas respeitando as medidas das mesmas para que não forme desnível.

Em seguida efetuar excelente limpeza com vassoura e água. Esperar a secagem total da área e aplicar uma camada de argamassa com 6 mm de espessura, passar a desempenadeira metálica dentada crinando sulcos na argamassa. Logo a seguir, assentar os ladrilhos secos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o ladrilho hidráulico. Limpar o excesso de argamassa que possa ter vazado com o auxílio de um pano úmido. Manter o local isolado por no mínimo 24 horas.

O piso hidráulico tátil deve ser aplicado sobre de concreto somente após atingir cura superior a 28 dias, devendo também ser instalado sobre superfície lisa e firme, verificando se o contra piso está isento de óleo, graxa, poeira ou outras substâncias que possam prejudicar a adesão das placas. O



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

ajuste do layout das peças deve ser feito de forma a evitar a necessidade de unidades menores que $\frac{1}{2}$ peça. Aplicados em situações que oferecem risco de acidentes, conforme projeto arquitetônico.

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

14.6 Pavimentação

Para execução das calçadas de proteção locadas conforme projeto arquitetônico deverá ser seguido às normas do processo executivo de lastro de concreto, piso cimentado camurçado, bem como alvenaria, chapisco, reboco, todos estes já especificados acima.

Para a calçada externa de proteção, os cimentados ásperos, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento de concreto simples, fck 12,0 Mpa, quando este ainda estiver plástico e liso, em seguida aguarda-se de meia à uma hora e espreme-se, sobre a superfície uma esponja encharcada com água. Logo em seguida, absorve-se essa água com a mesma esponja. Nessa operação, a esponja remove o cimento superficial, deixando expostos os grãos do agregado, o que confere à superfície o acabamento áspero.

A espessura deverá ser no mínimo de cinco (5,0) centímetros, com junta de dilatação, a cada um (1,0) metro de distância entre taliscas.

Nos locais em que o refluxo da argamassa de concreto for insuficiente, será permitida a adição de argamassa no traço 1:3 (cimento e areia média, tipo lavada) com o concreto ainda fresco.

A diferença de largura das calçadas está indicada no projeto arquitetônico.

15. Pintura

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
- igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade

As tintas a serem empregadas serão de primeira qualidade e deverão ser usadas nas cores originais de fábrica, devendo ser evitadas misturas na obra, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

Materiais: Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

De modo geral, os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- corantes, naturais ou superficiais;
- dissolventes;
- diluentes, para dar fluidez;
- aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- plastificante, para dar elasticidade;
- secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

Processo Executivo: De acordo com a classificação das superfícies, estas serão convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas:

Superfícies Rebocadas: Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para o perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas.

Dêcorridas 24 horas, a superfície será lixada levemente e limpa, aplicando-se outra demão de impermeabilizante. Após 12 (doze) horas aplicação de duas ou mais demãos de tinta para acabamento interno, na diluição indicada pelo fabricante, obedecendo a um intervalo mínimo de 3 (três) horas entre demãos consecutivas.

Os painéis externos de alvenaria receberão pintura com tinta a base de tinta ACRÍLICA conforme indicado no projeto arquitetônico, nos quais deverão ser observados os cuidados citados nos itens anteriores e obedecidos obrigatoriamente às recomendações do fabricante quanto à qualidade e aplicações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Superfícies Metálicas: Em todas as superfícies de ferro, internas ou externas, exceto as galvanizadas, serão removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de "primer" anticorrosivo, conforme especificação de projeto em conformidade com a peça metálica a ser tratada, cuja finalidade é de proporcionar melhor aderência e durabilidade da tinta a ser aplicada posteriormente como acabamento final. Após a devida preparação, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

Em todas as superfícies de aço galvanizado deverão ser limpas e secas e, aplicado um fundo preparador (galvite) em uma demão, tendo como finalidade a proteção da peça quanto a sua durabilidade e melhor aderência da tinta a ser aplicada posteriormente como acabamento final. . Após a devida preparação, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

Superfície de Madeira: nas superfícies de madeira aparente para telhado nos blocos de laboratório e salas de aula, será aplicado primeiramente fundo imunizante em duas demãos. Deixa secar, lixa-se e remove-se o pó. Em seguida aplica-se selador próprio para madeira em uma demão.

Para as esquadrias de madeira (portas), as mesmas serão previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos. Todas as imperfeições serão corrigidas com goma-laca ou massa. Em seguida, lixar com lixa n.º 120 e n.º 240 antes da aplicação da pintura de base. Após esta etapa, será aplicada uma demão de "primer" selante, conforme especificação de projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

Após a devida preparação das superfícies de madeira, será aplicada uma demão de tinta de fundo para impermeabilização e uma demão de massa corrida à base de óleo. Em seguida, as superfícies serão lixadas a seco e limpas do pó. Posteriormente, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre se observando as recomendações do fabricante.

Quando a aplicação for a pincel e/ou rolo manual é essencial que a película não endureça antes que a operação esteja completada. A tinta deverá permanecer úmida o tempo suficiente para permitir a ligação das áreas separadas, sem deixar marcas (manchas que evidenciem a descontinuidade ou interrupção de operação de aplicação).

A tinta será considerada boa para ser aplicada a pincel quando obedecer aos seguintes requisitos:

- espalhamento com pequeno esforço (não excessivamente viscoso ou espesso);
- permanência da fluidez o tempo suficiente para que as marcas do pincel desapareçam e para evitar o escorrimento pelas superfícies verticais.

Superfície de Concreto Aparente: Na pintura para superfície de concreto aparente, serão observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, será aplicado o "primer" recomendado pelos fabricantes.

Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

16 Limpeza

A obra deverá ser mantida limpa permanentemente, evitando-se acúmulo de materiais e detritos, principalmente nos locais de trânsito.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Atenção especial deverá ser dada à constante retirada e correta deposição de materiais que possam ocasionar acidentes, tais como tábuas com pregos, pontas de ferro, etc.

Será procedida periódica remoção do entulho e detritos que as venham a acumular no terreno, no decorrer da obra.

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer ao que se estabelece nas especificações abaixo:

Remoção de todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por esses serviços de limpeza.

As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados o polimento e lustração, serão polidos em definitivo e lustrados.

Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies das cantarias, dos azulejos e de outros materiais.

Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nas ferragens das esquadrias.

Garantia dos Serviços e Equipamentos: a EMPREITEIRA garantirá por si própria ou pelos seus fornecedores todos os serviços e equipamentos de acordo com os seguintes prazos e conforme legislação vigente:

- Estabilidade da obra e tratamentos (impermeabilizações) 5 (cinco) anos.
- Funcionamento dos equipamentos - 1 (um) ano.
- Fornecer as notas fiscais e os certificados de garantia dos materiais e equipamentos fornecidos pelos fabricantes à FISCALIZAÇÃO, para o devido tombamento e registro em documentos correspondentes a obra.

Verificação final : será procedida cuidadosa verificação, por parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, bombas elétricas, aparelhos sanitários, equipamentos diversos, ferragens, etc.

Na verificação final serão obedecidas as normas da ABNT a seguir relacionadas.

NBR 5651 – Recebimento de instalações prediais de água fria;

NBR 8160 – Instalações prediais de esgotos sanitários;

NBR 5675 – Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura.

INFRA E SUPER ESTRUTURA

01 Fundação

A execução de fundações seguirá rigorosamente, o projeto, a especificação e a norma da ABNT NBR 6122.

O pré dimensionamento das sapatas foi realizado, admitindo-se uma tensão admissível do solo de 1,5 kgf/cm². (a uma profundidade de 1,50 metros.) Esta é apenas uma referencia inicial, o engenheiro responsável pela execução da fundação é quem determinará a profundidade, dimensões, e tipo das fundações em função da carga fornecida e condições técnicas do local (obtidas através de estudo geotécnico do solo). Portanto fica a cargo do contratado a execução de sondagens para determinar a real tensão admissível do solo, e redimensionamento e/ou adoção de outro tipo de fundações caso seja necessário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Qualquer modificação que se faça necessária nas fundações, só poderá ser executada após autorização do projetista e fiscalização. A juízo da fiscalização, o construtor deverá ser obrigado a realizar provas de carga sobre as fundações, ficando o custo deste procedimento a cargo do construtor.

1.1 Fundação Direta

Materiais: Os materiais utilizados para a execução das fundações diretas, concreto, aço e forma, obedecerão às especificações de projeto.

Equipamentos: Os equipamentos para execução das fundações serão em função do tipo e dimensão do serviço. Poderão ser utilizados: escavadeira para as operações de escavação, equipamentos para concretagem, como vibradores, betoneiras, mangueiras, caçambas, guindastes para colocação de armadura, bombas de sucção para drenagem do fundo de escavação e outros que se fizerem necessários.

Processo executivo: As estruturas de concreto armado, que compuserem o sistema de fundação, deverão ser projetadas e/ou executadas conforme a norma da ABNT - NBR 6118, sendo exigido o devido controle tecnológico. Todo o concreto deverá ser produzido, obrigatoriamente, com o uso de betoneira, ou adquirido pronto, de empresa idônea, submetida à aceitação da fiscalização. O adensamento deverá ser mecânico, com a utilização de vibrador. Por critério da fiscalização, poderá ser exigida a moldagem de corpos de prova no local para posterior ensaio de ruptura.

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de concreto magro previsto no projeto.

As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundação serão realizadas dentro dos requisitos do projeto, tanto quanto às dimensões e locações, quanto às características de resistência dos materiais utilizados. Cuidados especiais serão tomados para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações diretas e para impedir o amolecimento do solo superficial.

Se as condições do terreno permitir, poderá ser dispensada a utilização de fôrmas, executando-se a concretagem contra "barranco", desde que aprovada pela Fiscalização. O reaterro será executado após a desforma dos blocos e vigas baldrames, ou 48 horas após a cura do concreto, se este for executado "contra barranco".

Recebimento: O controle de qualidade do concreto e armaduras será realizado de acordo com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto. As fundações serão consideradas adequadas e recebidas se executadas de acordo com as indicações desta Prática e na locação indicada no projeto.

02. Formas

Materiais: Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. As formas da infra-estrutura serão executadas com madeira bruta serrada e, nas formas da superestrutura será exigido o uso de chapas compensadas ou madeira aparelhada, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo Executivo: A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverá receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento: As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto: Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies em contato com o concreto deverão estar limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

Desforma: As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos: As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies será reparado de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Recebimento: Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

03 Armadura

Materiais: As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo Executivo: A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento: Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que à espessura prescrita no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza: As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Corte: O corte das barras será realizado sempre a frio, vedado à utilização de maçarico.

Dobramento: O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio, não podendo ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas: As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

Fixadores e Espaçadores: Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem: Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

Proteção: Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomado a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

04 Concreto

4.1 Lastro de Concreto

Obedecerão rigorosamente os projetos quanto ao tipo, dimensões e materiais a serem utilizados, devendo satisfazer as normas técnicas da ABNT atinentes ao assunto especialmente à NB-51/85 (NBR-6122), com vistas a assegurar as margens de segurança previstas para o concreto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Haverá, no entanto, atenção especial para a natureza do terreno e tipo de solo, escoramentos, agressividade do lençol d'água com a finalidade de proteger e preservar a responsabilidade da execução e a resistência e estabilidade da obra.

Sob qualquer elemento de concreto em contato com o solo (vigas, lajes, cintas) será estendida uma camada de concreto simples de pelo menos cinco centímetros.

O lastro será feito em concreto simples, fck 12,0 Mpa, a base de cimento/areia grossa/brita 1/brita 2. O concreto deve ser obtido pelo processo de amassamento mecânico, com fator água/cimento menor que 0,5.

4.2 Concreto Estrutural

O concreto deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao fck de 30,0 Mpa para as fundações. E fck de 30,0 Mpa para as demais peças conforme especificação em projeto estrutural e planilha orçamentária, com fator água - cimento igual ou inferior a 0,50. A resistência deverá ser verificada através de ensaios laboratoriais, especialmente pelo critério do rompimento de corpos de provas, nos prazos definidos para estes tipos de verificação, conforme recomenda as normas técnicas.

O concreto a ser empregado será preferencialmente pré-fabricado, a fim de garantir sua qualidade. Quando o concreto for confeccionado na obra, esta só será admitida quando preparada em betoneiras elétricas, e com apurado controle tecnológico, o transporte e o lançamento deverão ser feitos por métodos que evitem a segregação ou perda dos ingredientes, quanto ao adensamento será em camadas e vibrada mecanicamente, vedada o uso de pancadas nas formas. Atenção especial deve ser dada às juntas de concretagem e de dilatação.

Para aplicação de concreto usinado em formas, a EMPREITEIRA deverá optar pelo processo de bombeamento, sendo, porém vedado o emprego deste método quando em concretagem de pilares, pois este procedimento pode acarretar em perigosas distorções em seus alinhamentos e prumos.

A EMPREITEIRA obriga-se a ter o devido cuidado com a vibração do concreto quando da execução da concretagem, evitando a segregação de seus agregados.

O concreto, quando aplicado em superfícies cujo acabamento seja aparente, obedecerá a um rígido controle de procedência de seus componentes, visando à garantia de uma superfície perfeitamente uniforme.

O transporte e o lançamento deverão ser feitos por métodos que evitem a segregação ou perda dos ingredientes, quanto ao adensamento será em camadas e vibrada mecanicamente, vedada o uso de pancadas nas formas. A EMPREITEIRA obriga-se a ter o devido cuidado com a vibração do concreto quando da execução da concretagem, evitando a segregação de seus agregados.

A aplicação do concreto em qualquer elemento estrutural, somente será admitida após a conferência criteriosa da correta disposição e dimensões de formas e armaduras, bem como a liberação do concreto após o ensaio de abatimento (Slump-Test).

Cimento – O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733. Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência. O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Brita – Será utilizada a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O agregado para concreto deverá ser aprovado no ensaio de abrasão de Los Angeles, com índice superior a 50%. O tipo a ser usado será na graduação nº. 1 e 2 nas proporções indicadas pelo traço.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Areia – Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211 do tipo grossa, mais conhecida popularmente como lavada. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. A aparência deve ser uniforme. A medida é volumétrica.

O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água – A água usada no amassamento do concreto deve ser doce, limpa e livre de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como: siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. A FISCALIZAÇÃO poderá subordinar a autorização do seu emprego à análise de laboratório.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

Aditivos – Qualquer que seja o tipo de aditivo a ser adicionado ao concreto ficará ao encargo e despesa da EMPREITEIRA, o seu emprego, sejam redutores de água, incorporadores de ar, aumento de plasticidade, acréscimo de resistência.

Processo Executivo: Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes. A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio. Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento: O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. Adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Transporte: O concreto será transportado até às fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

Lançamento: O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies, sejam concluídos e aprovados pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada à operação de adensamento.

Adensamento: Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas.

Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

Juntas de Concretagem: Nos locais onde foi previstas junta de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível.

Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça. Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

Cura: Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Reparos: No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Recebimento: Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Aceitação da Estrutura: Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

Disposições gerais: Nenhum conjunto de elementos estruturais (vigas, montantes, percintas, lajes, etc.) poderá ser concretado sem prévia e minuciosa verificação, por parte da EMPREITEIRA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras que devam ficar embutidas na massa do concreto.

Todos os vãos de portas e janelas terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam no mínimo 25 cm para cada lado do vão.

As furações para passagem de canalização através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projeto, serão guarnecidas com buchas ou caixas adrede localizadas nas fôrmas. A localização e dimensão de tais furos deve ser objeto de atento estudo da EMPREITEIRA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura. Antes da execução, serão submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Caberá inteira responsabilidade a EMPREITEIRA pela execução de aberturas em peças estruturais, cumprindo-lhe propor a FISCALIZAÇÃO as alterações que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural, quanto nos projetos de instalações.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço, com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria.

Normas e Práticas Complementares: A execução de serviços de Estruturas de Concreto deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado - Procedimento

NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação

NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação

NBR 6152 - Ensaio de Tração de Materiais Metálicos - Método de Ensaio

NBR 6153 - Ensaio de Dobramento de Materiais Metálicos - Método de Ensaio

NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado

NBR 7211 - Agregados para Concreto

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Materiais: A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- a)- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- b)- verificação da quantidade da remessa;
- c)- verificação do aspecto visual, quanto inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- d)- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

Processo Executivo: Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Tubos com Juntas Soldáveis - Nessa classe de tubo não será permitida, a qualquer título, a abertura de rosca. São indicados para todos os serviços de drenagem e rede de água fria nesta obra.

A solda será executada conforme segue: lixa-se a ponta do tubo e a bolsa da conexão com uma lixa d' água; se limpa com solução própria as partes lixadas e, aplica-se adesivo uniformemente nas 2 partes a serem soldadas, encaixando-as rapidamente e removendo o excesso de adesivo com solução própria.

Antes da solda, deverá ser marcada a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo, objetivando a perfeição do encaixe, que deverá ser bastante justo, uma vez que a ausência da pressão não estabelece a soldagem.

Tubulações Embutidas - Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo. Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios serão empregadas as medidas complementares que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

Tubulações Enterradas - Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As canalizações enterradas serão devidamente protegidas contra o eventual acesso de água poluída, sendo assim as tubulações de PVC terão recobrimento mínimo de 80cm sob o leito de vias trafegáveis e de 30cm nos demais casos e ainda, deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As canalizações não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visitas, caixas de inspeção ou valas. Apesar de admitidas em normas, é vedada a execução de curvaturas nos tubos. As mudanças de direção serão efetuadas sempre por meio de conexões.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

Instalação de Equipamentos - Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento. As extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões (rosqueado ou plugs) convenientemente apertados, não sendo admitido para tal fim o uso de buchas de madeira ou papel.

Reservatórios - será efetuada a limpeza e manutenção do reservatório existente e construído uma cisterna em concreto armado conforme projeto e especificação de cada serviço descrito anteriormente neste memorial.

Válvulas e Registros - Válvulas de Bóia: Serão do tipo reforçado, com flutuador de chapa de cobre, latão repuxado, ou poliestireno expandido - "balão inteiro", "balão oval", "meio balão", "balão chato" - válvula de vedação e haste de metal fundido. Poderão ser utilizadas válvulas de bóia tipo flutuador de plástico.

Registro de Gaveta e de Pressão: Serão especificados para cada caso particular, considerada a pressão de serviço projetada, essas indicações estarão no projeto respectivo.

Válvula Globo: Serão de metal fundido ou forjado ou de ferro fundido.

Válvula de Retenção: As válvulas de retenção com rosca serão inteiramente de bronze ou ferro fundido (neste caso está indicado no projeto bronze), com vedação de metal contra metal, do tipo vertical ou horizontal. As válvulas com flange serão de ferro, com vedação de borracha ou bronze.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Vedantes e Similares - Para efeito desta Especificação, entende-se por vedantes e similares os produtos em forma de fitas, fibras ou pastas, destinados a garantir a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.

Recebimento: Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos, seguindo as diretrizes da NBR 5651.

Ensaio: Cabe a EMPREITEIRA, antes dos ensaios, limparem toda a tubulação com descargas sucessivas de água e enche-la, deixando os pontos de água selecionados na amostragem em condições de uso. O enchimento da tubulação será lento para evitar golpes de aríetes e eliminar o ar existente em seu interior.

Todas as tubulações serão ensaiadas à estanqueidade por pressão interna de água 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer, em ponto algum da tubulação, a menos de 0,1 MPa, conforme MB-1128/75 – Instalações prediais de água fria – verificação de estanqueidade à pressão interna (NBR-5657).

Os pontos de água selecionados na amostragem serão postos a funcionar com a peça de utilização correspondente, determinando-se a subpressão, na abertura rápida, às condições de vazão e a subpressão de fechamento rápido, conforme MB-1129/75 – Instalações prediais de água fria – determinação das condições de funcionamento das peças de utilização (NBR-5658).

Deverão, também, ser efetuados ensaios de funcionamento das instalações elevatórias e instalações hidropneumáticas, observando-se o disposto nas normas próprias para os casos de espécie, conforme NB-92/80 – Instalações prediais de água fria (NBR-5626).

Condições Específicas Pós-Ensaio: As tubulações ensaiadas à estanqueidade por pressão interna de água não apresentarão vazamentos ou exsudação em 6 horas de ensaio.

As peças de utilização, ensaiadas segundo condições de funcionamento de pontos de água e EB-892/89 – Tubo de PVC rígido para instalações prediais de água fria (NBR-5449), não provocarão, na abertura rápida, subpressão na rede e não devem baixar a pressão no ponto a menos de 0,005 Mpa. No fechamento rápido, a sobre pressão não elevará a pressão a mais de 0,2 Mpa acima da pressão estática. Para as caixas de descarga será observado também se o volume de descarga é suficiente para a limpeza da bacia sanitária.

A pressão estática em qualquer ponto não será superior a 0,4 Mpa.

A vazão será a apropriada para a peça de utilização a que se destine. Nos casos de dúvida, serão efetuadas medidas de vazão, registrando-se que essas vazões deverão estar acima dos valores estabelecidos na tabela II da NB-92/80 (NBR-5626).

Para as válvulas de descarga, além do estabelecido no item anterior, será observado, também, se a pressão estática no ponto é compatível com o respectivo tipo, utilizando-se, para isso, a tabela V da NB-92/80 (NBR-5626), admitindo-se uma tolerância de +/- 10%. A vazão máxima dessas válvulas de descarga não será maior do que 3 l/s.

Aceitação e Rejeição: Na inspeção, caso não se tenha obedecido às exigências construtivas integradas na NB-92/80 (NBR-5626) e nestes Procedimentos, a instalação será rejeitada ou aceita condicionalmente para os ensaios, sendo que a EMPREITEIRA ficará obrigada a modificá-la com o objetivo de adaptá-la aos dispositivos acima referidos.

Pelo MB-1128/75 (NBR-5657), caso o número de ocorrências, quer de vazamento, quer de exsudação, seja maior do que 10 nos pontos selecionados, a instalação será rejeitada e totalmente refeita pela EMPREITEIRA.

Pelo MB-1129 (NBR-5658), a instalação será rejeitada caso o número dos pontos de água não aprovados superar 1/3 do total ensaiado, separando-se peças de utilização em geral de válvulas e



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

caixas de descarga. Caso contrário será aceita após a correção de todos os defeitos e, efetuado os ensaios comprobatórios.

As válvulas de descarga que apresentarem vazão superior a 3 l/s serão reguladas por dispositivos internos próprios, não sendo admitida a utilização, nessa regulação, do registro integrado na tubulação ou do registro de isolamento acoplado à válvula de descarga.

NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento;

NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria - Especificação;

EB-892/89 - Tubo de PVC rígido para instalações prediais de água fria (NBR-5648);

MB-355/64 - Tubo de PVC rígido – resistência ao calor (NBR-6476);

MB-519/77 - Tubo de PVC rígido – determinação da pressão interna instantânea de ruptura (NBR-5683);

MB-534/77 - Tubo de PVC rígido – verificação da estabilidade dimensional (NBR-5687);

MB-1128/75 - Instalações prediais de água fria – determinação das condições de funcionamento das peças de utilização (NBR-5658);

NB-115/64 - Execução de tubulações de pressão de PVC rígido com junta soldada, rosqueado, ou com anéis de borracha (NBR-7372);

NB-125/64 - Execução de tubulações de polietileno de alta massa específica (0,941 a 0,965 g/cm³) e de polietileno de baixa massa específica (0,910 a 0,925 g/cm³) com as respectivas juntas;

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E ÁGUAS PLUVIAIS

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar sua compatibilidade com a obra. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

No emprego dos diversos materiais especificados, deverão ser observadas as recomendações dos fabricantes.

As instalações sanitárias de esgoto e águas pluviais obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto, com particular atenção para o disposto nas seguintes:

NB-19/83 – Instalações prediais de esgotos sanitários (NBR-8160);

NB-37/86 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário (NBR-9814);

NB-567/86 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário (NBR-9649);

NB-611/88 – Instalações prediais de águas pluviais (NBR-10844).

Obedecerão, igualmente, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra e ao projeto respectivo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Tubulações Embutidas e Aparentes: as colunas de esgoto de canalização correrão embutidas na alvenaria nunca no revestimento.

Para tubulações enterradas as cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela FISCALIZAÇÃO, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, observando-se o disposto na NB-19/83 (NBR-8160) sobre o assunto. No caso de tubos de PVC, o leito deverá ser de areia.

Escavação da Vala: as valas terão largura uniforme, sendo recomendável largura mínima de: 60cm - para tubulações com altura de recobrimento de até 1,50m e, 80cm - para tubulações com altura de recobrimento superior a 1,50m. Altura de recobrimento é a somatória das alturas do reaterro superior e do reaterro final.

Fundo de Vala: o fundo da vala será regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto. Será isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias serão preenchidas com material adequado e convenientemente compactado, de modo a obter as condições de suporte do fundo da vala normal.

No que se refere à montagem de canalizações enterradas de PVC, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT:

EB-644/88 – Tubo de PVC rígido de seção circular, coletor de esgoto (NBR-7362);

EB-1571/85 – Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário (NBR-9051).

NB-37/86 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário (NBR-9814);

NB-281/87 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário (NBR-7367);

PB-1150/85 – Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido, coletores de esgoto sanitário – dimensões e dureza (NBR-9063).

O transporte dos elementos que constituem a canalização será executado com cautela, evitando-se que ocorram danos aos tubos, às conexões e aos anéis de juntas. O tubo deverá permanecer ao longo das valas o menor tempo possível evitando acidentes e deformações. Serão descidos para o fundo das valas por dois homens no mínimo, evitando-se arraste no chão e, principalmente, choques de suas extremidades com corpos rígidos. As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a fossa, antes da instalação dos coletores.

Os tubos serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento. Serão colocados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nos rebaixos previamente preparados, o que assegura o apoio contínuo do corpo do tubo.

Quando da execução das juntas, verificar se os anéis correspondem aos especificados pela EB-1571/85 (NBR-9051), padronizados pela PB-1150/85 (NBR-9063), em bom estado e, limpos. Caso isso não ocorra, proceder à limpeza das faces externas das pontas dos tubos e das faces internas das bolsas e, principalmente, o trecho de encaixe do anel. Verifica-se o chanfro da ponta do tubo foi danificado e, caso necessário, procede-se à correção com uma grosa. Em seguida coloca-se o anel dentro do seu encaixe na bolsa, evitando torções.

Unta-se a face externa da ponta do tubo e a parte aparente do anel com pasta apropriada para a finalidade e recomendada pelo fabricante do tubo. Não utilizar, em hipótese alguma, graxa ou óleos minerais, evitando dessa forma, prejuízo para as características da borracha.

Procede-se o encaixe da ponta do tubo na bolsa, após o posicionamento correto de ambos, empurrando manualmente o tubo. Para diâmetros nominais maiores, admitir a utilização de uma



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

alavanca junto à bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de colocar-se uma tábua entre a bolsa e a alavanca, com a finalidade de evitar danos.

Concluída a execução do encaixe, procede-se ao alinhamento da tubulação. Se necessário poderão ser cravados piquetes ou calços laterais para assegurar dito alinhamento, especialmente em se tratando de trechos em curva. O nivelamento será efetuado em consonância com o disposto na NB-37/86 (NBR_9814).

O sentido de montagem dos trechos será, de preferência, das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado terá, como extremidade livre, uma bolsa onde será acoplada a ponta do tubo subsequente.

Deverá utilizar conexões e Tils de PVC rígido. Sendo vedado o aquecimento dos tubos com a finalidade de obter curvas, execução de bolsas ou furos. As extremidades ou pedaços de tubos poderão aproveitados mediante o uso de luvas.

O reaterro das laterais da tubulação será executado de tal forma que atenda aos requisitos preconizados no projeto. Deverá dar atenção no sentido de que a canalização fique integralmente apoiada no fundo da vala.

O reaterro superior será executado com material selecionado, sem pedras ou matações, em camadas de 10cm à 15cm de espessura. A compactação será efetuada, apenas, nos trechos entre o plano vertical tangente à tubulação e o plano vertical da parede da vala. O trecho situado diretamente acima da canalização não será compactado, para evitar que ocorram deformações dos tubos. Deverá ser lançado cuidadosamente e nunca despejado aleatoriamente, precaução que visa, ainda, proteger os tubos.

O reaterro final será lançado em camadas sucessivas, procedendo-se à compactação de forma a obter-se o mesmo estado do terreno existente nas laterais da vala.

Os tampões dos poços de visita, as caixas de inspeção e demais acessórios das redes serão ancorados no sentido do peso próprio, dos esforços longitudinais e transversais, bem como com respeito às vibrações a que podem ficar sujeitos, sendo que a canalização de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres desses esforços ou deformações.

A rigorosa fiscalização na execução das juntas elásticas pode substituir o ensaio de verificação da estanqueidade com pressão hidrostática interna de 0,2MPa, conforme NB-37/86 (NBR-9814), a critério do PROPRIETÁRIO.

No caso de efetuar-se ensaio de estanqueidade e de verificar-se a possibilidade de infiltração de água, o trecho testado não será aceito pela FISCALIZAÇÃO, cabendo a EMPREITEIRA localizar as falhas e corrigi-las, após o que será realizado novo ensaio.

No caso de assentamento da tubulação de montante para jusante, cada novo trecho assentado deve permanecer sem infiltrações, mesmo quando a tubulação encontrar-se abaixo do lençol freático. Após o assentamento de cada trecho ou conexões, as extremidades da tubulação serão mantidas rigorosamente fechadas com "plug", durante a execução do serviço.

As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou "plug", convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

Durante a execução das obras, serão tomadas precauções especiais para se evitar a entrada de detritos nos condutores de águas. Será tomado todo o cuidado para se evitarem infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, condutores, ramais ou redes coletoras.

As canalizações deverão ser assentadas em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento de 30cm, no mínimo. Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível, ou onde a canalização esteja sujeita as fortes compressões ou choques, ou, ainda, nos trechos situados



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada com tubo de ferro fundido. Em torno de canalizações, nos alicerces ou paredes por ela atravessados, deverá haver a necessária folga para que eventual recalque do edifício não venha a prejudicá-la.

Antes da montagem dos equipamentos, todos os serviços de construção civil, como bases de concreto, furos para chaminé e outros deverão estar concluídos. Os equipamentos deverão ser montados conforme indicado no projeto.

Sanitários: será montado, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Colunas de Ventilação: o sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação, será executado de forma a não permitir que os gases emanados dos coletores penetrem no ambiente interno dos prédios, inclusive áreas do barrilete. Deverão estar embutidas em alvenaria, colocadas simultaneamente com a sua execução. Deverão ser solidamente assentes na alvenaria, com auxílio de braçadeiras de ferro, tomando-se o cuidado de deixar folga nos encaixes entre os tubos, a fim de compensar os efeitos de dilatação dos tubos e da movimentação da estrutura da edificação. Todas as colunas de ventilação serão prolongadas a 30cm acima da cobertura e nas suas extremidades livres levarão uma curva de 90°.

A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal será feita acima do eixo de tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 15cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre 15cm, pelo menos, acima do nível máximo da água no aparelho correspondente.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais. Sempre que possível, serão instalados em um único alinhamento reto. Quando for impossível evitar mudanças de direção, estas serão feitas mediante curvas de ângulo central menor de 90°.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou de coluna de ventilação situada acima da cobertura do edifício, medirá, no mínimo, 30cm, no caso de telhado ou simples laje de cobertura, e 2m, no caso de laje utilizada para outros fins. Neste último caso, será devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá-lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário, ou de coluna de ventilação situada a menos de 4m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1m acima da respectiva verga.

Serão executados pela EMPREITEIRA todos os serviços complementares de instalação de esgotos, tais como fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordâncias das pavimentações com as tampas de caixas de inspeção e de gordura, bem como de outros pequenos trabalhos de arremate.

Caixa Sifonada: as caixas sifonadas devem ter fecho hídrico com altura mínima de 50 mm e ter diâmetro de 100, 125 ou 150mm, quando receberem efluentes de aparelhos sanitários até o limite de 6, 10 e 15 Unidades Hunter de Contribuição (UHC), respectivamente.

O ramal de esgoto da caixa sifonada deve ser dimensionado pela tabela a seguir, levando em consideração a soma das UHC dos aparelhos que contribuem para mesma.

Diâmetro nominal do tubo – DN (mm)

Número máximo de UHC



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

40	3
50	6
75	20
100	160
150	620

As caixas sifonadas só podem receber despejos da própria unidade autônoma na qual estiverem instaladas. Para coletar os despejos de lavatório, bidê, chuveiro e tanque de lavagem, assim como as águas provenientes de lavagem de pisos, podem ser instalados caixas sifonadas com grelhas, também designadas por ralos sifonados.

Ralo: os ralos podem ser sifonados ou secundários (de piso), executados em PVC. O ralo sifonado é uma caixa sifonada dotada de grelha. Terá hídrico com altura mínima de 50mm, e orifício de saída com diâmetro mínimo de 50mm. Quando o sistema uno de esgotamento, será empregado, nos pisos de sanitários e de boxes de chuveiros, ralo sifonado com ramal de descarga reduzido para 40mm, no mínimo. Quando receberem efluentes de aparelhos sanitários até os limites de 6, 10 e 15 unidades de descarga, os ralos sifonados, de seção circular, terão diâmetro mínimo de 100, 125 ou 150mm, respectivamente. Quando de seção poligonal, permitirão a inscrição de um círculo de diâmetro mínimo de 100, 125 ou 150mm, respectivamente.

Os ralos sifonados terão dimensões, caixilhos e grelhas conforme especificado para cada caso. O ralo de piso possuirá grelha plana. Quando de seção circular, terão diâmetro mínimo de 100mm; quando de seção poligonal, permitirão a inscrição de um círculo de diâmetro mínimo de 100mm. A área de orifício das grelhas será igual à pelo menos uma vez e meia a área do condutor correspondente ao ralo.

Grelhas: O somatório das seções dos furos das grelhas seja no ralo simples, sifonado ou de calha de água pluvial será, no mínimo, igual a uma vez e meia a seção do condutor ou ramal respectivo.

Elementos de Inspeção: A instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários, obedecendo rigorosamente ao disposto na NB-19/83 (NBR-8160).

Toda instalação será executada visando as possíveis e futuras operações de instalação e desobstrução.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão opérculos (tubos radiais com inspeção) nos trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgoto e das caixas de areia, localizadas no interior das edificações, receberão sobre-tampa de material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

Caixas de alvenaria: destinadas a receber despejos em nível inferior ao da via pública, terão as seguintes características:

- fundo inclinado na direção do tubo de sucção, visando a impedir a deposição de matérias sólidas;
- superfícies perfeitamente impermeabilizadas;
- tampa impermeável aos gases, quando a caixa coletora receber efluentes de vasos sanitários e mictórios;
- dispositivos adequados para limpeza e inspeção.

Quando receber efluentes de vasos sanitários, as caixas terão profundidade mínima de 60cm, a contar do nível mais baixo da canalização. Sempre que a caixa coletora receber efluentes de vasos



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

sanitários ou mictórios, será ventilada por um tubo ventilador primário, de diâmetro não inferior ao da tubulação de recalque. O tubo ventilador será completamente independente de qualquer outra ventilação de esgoto do prédio.

As caixas deverão ser de alvenaria. Serão providas de tampas que assegurem perfeita vedação hidráulica em concreto armado.

As caixas retentoras de gordura serão fechadas hermeticamente com tampa removível.

Devem ser divididas em duas câmaras, uma receptora e outra vertedora, separadas por um septo não removível. A parte submersa do septo deve ter 20cm, no mínimo, abaixo do nível da geratriz inferior da tubulação de saída, e a parte imersa, 20cm acima do mesmo nível.

As caixas de Inspeção serão quadradas, construídas em alvenaria. Terão fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos, e tampo de concreto armado com alça para remoção.

OBS: Todas as caixas em alvenaria serão descritas como caixas de passagem, mas em sua execução serão consideradas as recomendações anteriormente dadas dependendo do local onde estarão sendo empregadas.

A rede externa de esgoto será executada com tubos PVC rígidos, junta soldada, nos diâmetros adequados para cada caso. Deverão ser consideradas as declividades mínimas, ou seja, as tubulações com diâmetro igual ou inferior a 100 mm terão caimento de 2%.

Verificação: antes da entrega da obra, toda a instalação será convenientemente verificada pela FISCALIZAÇÃO. Todas as canalizações primárias de instalação de esgotos sanitários serão testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3m coluna d' água, antes da instalação dos aparelhos. Serão também submetidas à prova de fumaça, sob pressão mínima de 25m de coluna d'água, depois da colocação dos aparelhos. Em ambas as provas, as canalizações deverão permanecer sob a pressão da prova durante 15 minutos. Os ensaios serão executados de acordo com o prescrito na NB-19/83 (NBR-8160).

Recebimento: Os testes para recebimento das instalações serão os de verificação visual quanto ao acabamento dos serviços e de funcionamento dos dutos de queda e incinerador. Serão verificados também vazamentos de fumaça no incinerador e na chaminé, bem como a eficiência da chaminé e dos isolamentos térmicos.

NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de serviços de Instalações de Disposição de Resíduos Sólidos deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CRE.

01. Aparelhos e acessórios sanitários

1.1 Louças

Normas

São as seguintes as normas da ABNT atinentes ao assunto:

- EB-44/85 – Aparelhos sanitários de material cerâmico (NBR-6452);

- MB-111/85 – Material cerâmico sanitário – determinação da absorção de água (NBR-6463);



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- MB-2194/85 – Bacia sanitária de material cerâmico – verificação do funcionamento (NBR-9060);
- PB-6/83 – Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical – dimensões (NBR-6498);
- PB-7/85 – Lavatório de material cerâmico de fixar na parede – dimensões (NBR-6499);
- PB-10/90 – Mictórios de material cerâmico – dimensões (NBR-6500);
- PB-1165/85 – Bidê de material cerâmico – dimensões (NBR-9065).

Características Técnicas

A louça para os diferentes tipos de aparelhos sanitários e acessórios será de grês branco (grês porcelânico), salvo quando expressamente especificado de modo diverso. As peças serão bem cozidas, desempenadas, sem deformações e fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis. O esmalte será homogêneo, sem manchas, depressões, granulações e fendilhamentos.

1.2 Metais

Características Gerais

Os artigos de metal para equipamento sanitário serão de perfeita fabricação, esmerada usinagem e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar quaisquer defeitos de fundição ou usinagem. As peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado qualquer empeno, vazamento, defeito de polimento, acabamento ou marca de ferramentas.

A galvanoplastia dos metais será primorosa, não se admitindo qualquer defeito na película de recobrimento, especialmente falta de aderência com a superfície de base.

Características Técnicas

Metais Forjados

Metais forjados são os produtos obtidos a partir de vergalhões de qualidade controlada. Esses vergalhões são cortados em pequenos blocos denominados batoques, os quais são aquecidos para adquirirem plasticidade. Em seguida, os blocos são trabalhados em prensas e submetidos às operações de acabamento.

Como o metal não é derretido e depois resfriado, como é o caso da fundição, o produto resulta isento de bolhas de ar, compacto, sem porosidades e preciso em suas dimensões.

Metais Fundidos

Metais fundidos são os produtos obtidos a partir do aquecimento do metal, até à liquefação, e o seu posterior resfriamento, na fôrma da peça que se procura fabricar.

Para obter-se produto compacto, o resfriamento deve processar-se com todos os requisitos e cautelas, evitando-se a formação de bolhas de ar, defeito que poderá prejudicar o funcionamento da peça.

1.3 Equipamentos sanitários

Condições Gerais

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pela EMPREITEIRA, de acordo com indicações dos projetos.

O perfeito estado dos materiais empregados será detidamente verificado pela EMPREITEIRA, antes de seu assentamento.

Para a instalação dos equipamentos sanitários será observada rigorosamente a NBR 9050 com relação à acessibilidade para portadores de necessidades especiais.

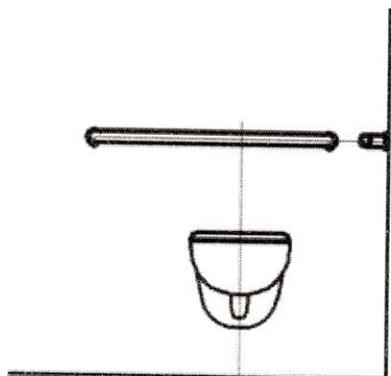
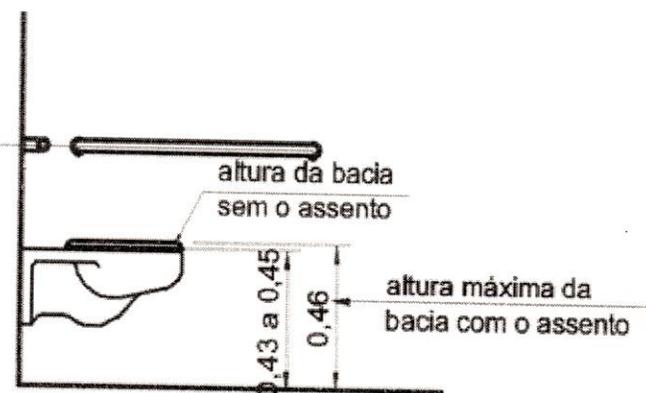
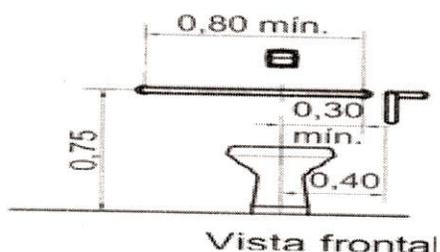
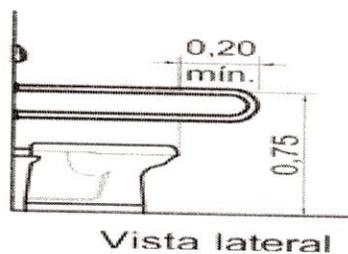
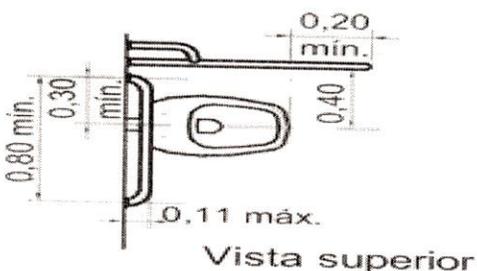
A localização das barras de apoio deve atender às seguintes condições:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- a) junto à bacia sanitária, na lateral e no fundo, devem ser colocadas barras horizontais para apoio e transferência, com comprimento mínimo de 0,80m, a 0,75m de altura do piso acabado (medidos pelos eixos de fixação). A distância entre o eixo da bacia e a face da barra lateral ao vaso deve ser de 0,40m, estando esta posicionada a uma distância mínima de 0,50m da borda frontal da bacia. A barra da parede do fundo deve estar a uma distância máxima de 0,11m da sua face externa à parede e estender-se no mínimo 0,30 m além do eixo da bacia, em direção à parede lateral;
- b) na impossibilidade de instalação de barras nas paredes laterais, são admitidas barras laterais articuladas ou fixas (com fixação na parede de fundo), desde que sejam observados os parâmetros de segurança e dimensionamento estabelecidos, e que estas e seus apoios não interfiram na área de giro e transferência. A distância entre esta barra e o eixo da bacia deve ser de 0,40m, sendo que sua extremidade deve estar a uma distância mínima de 0,20m da borda frontal da bacia;
- c) no caso de bacias com caixa acoplada, deve-se garantir a instalação da barra na parede do fundo, de forma a se evitar que a caixa seja utilizada como apoio. A distância mínima entre a face inferior da barra e a tampa da caixa acoplada deve ser de 0,15m.

As bacias sanitárias devem estar a uma altura entre 0,43m e 0,45m do piso acabado, medidas a partir da borda superior, sem o assento. Com o assento, esta altura deve ser de no máximo 0,40m.

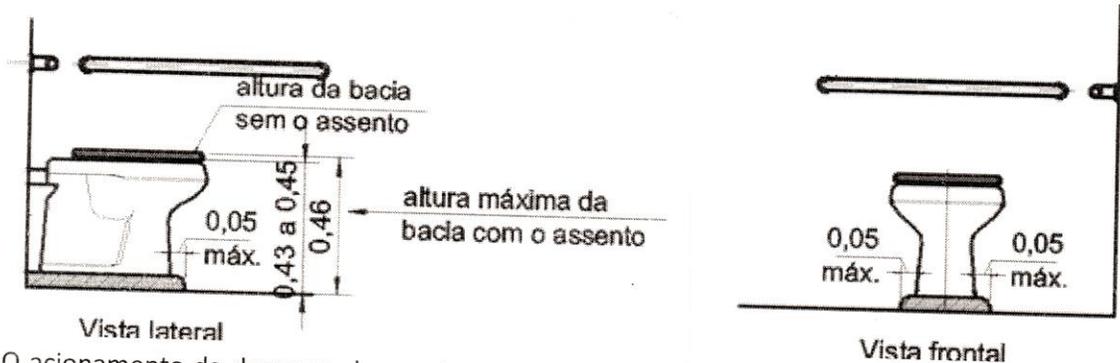


Quando a bacia tiver altura inferior à estipulada no item anterior, deve ser ajustada de uma das seguintes formas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- a) instalação de sóculo na base da bacia, devendo acompanhar a projeção da base da bacia não ultrapassando em 0,05m o seu contorno;
- b) utilização de assento que ajuste a altura final da bacia para a medida estipulada no item anterior.



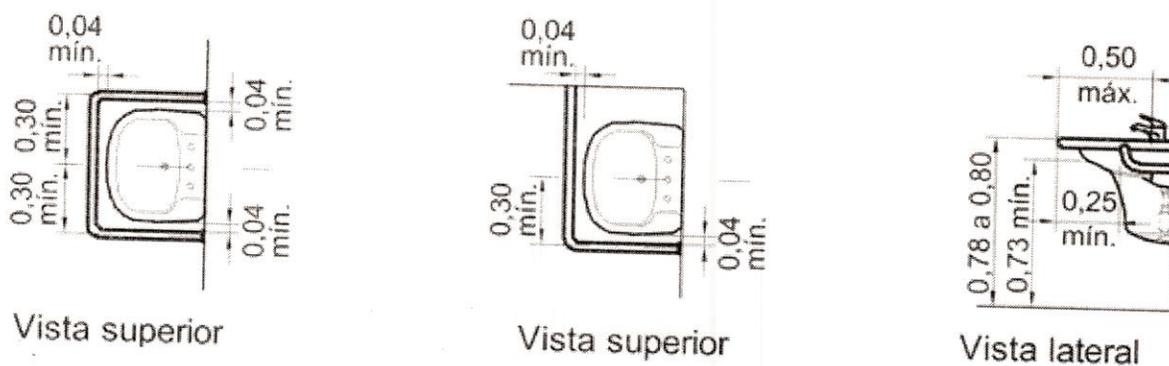
O acionamento da descarga deve estar a uma altura de 1,00m , do seu eixo ao piso acabado, e ser preferencialmente do tipo alavanca ou com mecanismos automáticos. Recomenda-se que a força de acionamento humano seja inferior a 23N.

Os lavatórios devem ser suspensos, sendo que sua borda superior deve estar a uma altura de 0,78m a 0,80m do piso acabado e respeitando uma altura livre mínima de 0,73m na sua parte inferior frontal. O sifão e a tubulação devem estar situados a no mínimo 0,25m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção do tipo coluna suspensa ou similar. Não é permitida a utilização de colunas até o piso ou gabinetes. Sob o lavatório não deve haver elementos com superfícies cortantes ou abrasivas.

As torneiras de lavatórios devem ser acionadas por alavanca, sensor eletrônico ou dispositivo equivalente. Quando forem utilizados misturadores, estes devem ser preferencialmente de monocomando. O comando da torneira deve estar no máximo a 0,50m da face externa frontal do lavatório.

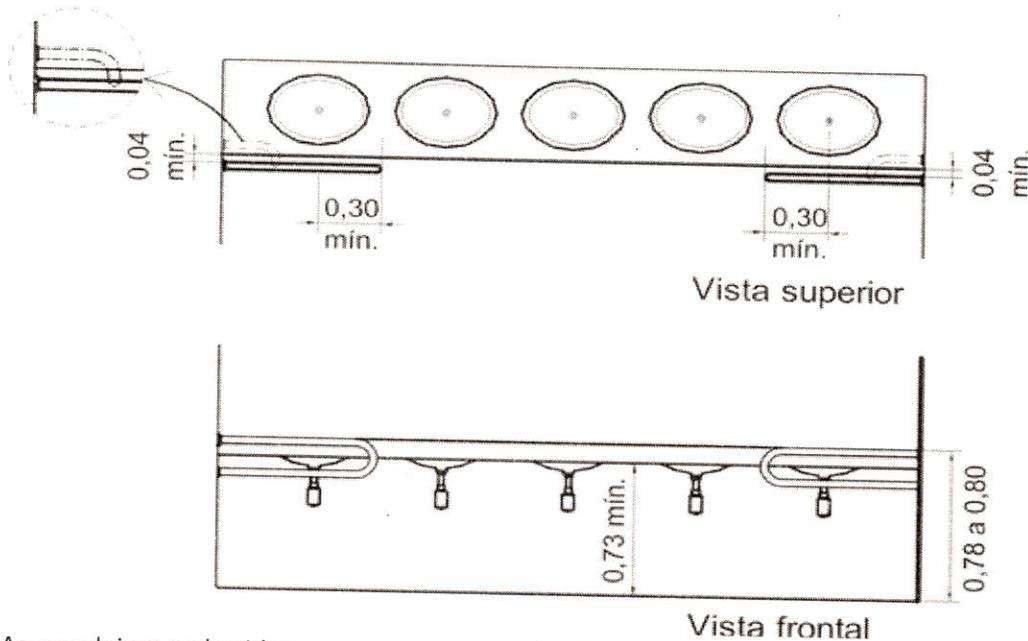
Devem ser instaladas barras de apoio junto ao lavatório, na altura do mesmo.

No caso de lavatórios embutidos em bancadas, devem ser instaladas barras de apoio, fixadas nas paredes laterais aos lavatórios das extremidades.



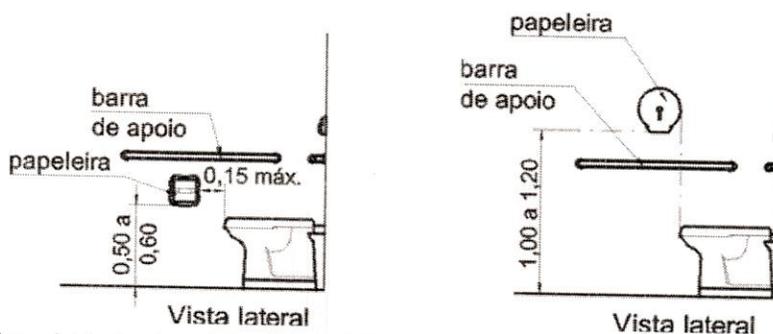


PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



As papeleiras embutidas ou que avancem até 0,10m em relação à parede devem estar localizadas a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e a distância máxima de 0,15 m da borda frontal da bacia;

No caso de papeleiras que por suas dimensões não atendam ao anteriormente descrito, devem estar alinhadas com a borda frontal da bacia e o acesso ao papel deve estar entre 1,00 m e 1,20 m do piso acabado.



Deve ser instalado cabide junto a lavatórios, boxes de chuveiro, bancos de vestiários, trocadores e boxes de bacia sanitária, a uma altura entre 0,80m a 1,20m do piso acabado. Recomenda-se que não seja instalado atrás de portas e que não crie saliência pontiaguda.

A NBR-9050 deverá ser observada em todos os aspectos da obra, caso o projeto não contemple totalmente a acessibilidade para portadores de necessidade especiais, e a EMPREITEIRA achar soluções que atenderão a norma de forma mais completa a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada sobre a possibilidade de alteração do projeto.

Os artigos de metal para equipamento sanitário serão de perfeita fabricação, esmerada usinagem e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar quaisquer defeitos de fundição ou usinagem. As peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado qualquer empeno, vazamento, defeito de polimento, acabamento ou marca de ferramentas.

A galvanoplastia dos metais será primorosa, não se admitindo qualquer defeito na película de recobrimento, especialmente falta de aderência com a superfície de base.

Os aparelhos e acessórios de chapas esmaltadas não poderão apresentar quaisquer defeitos de fundição, moldagem, laminação, usinagem ou acabamento. As arestas serão perfeitas e as



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

superfícies de metal isentas de fendilhamentos, esfoliações, rebarbas, desbeijamentos, bolhas e sobretudo de depressões, abaulamentos ou grânulos.

Os esmaltes serão perfeitos, homogêneo, sem manchas, sem escorrimentos, falhas, grânulos ou ondulações. Nas peças coloridas haverá particular cuidado na uniformidade de tonalidade das diversas unidades de cada conjunto. As louças para os diferentes tipos de aparelhos sanitários e acessórios serão de grês branco, salvo quando expressamente especificado de modo diverso. As peças serão bem cozidas, desempenadas, sem deformações e fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e peças complementares, serão fornecidos e instalados pela EMPREITEIRA, de acordo com indicações dos projetos. Os modelos, tipos e cores dos aparelhos sanitários e complementares serão indicados pela FISCALIZAÇÃO. O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pela FISCALIZAÇÃO, antes de seu assentamento.

As Normas da ABNT a serem seguidas são:

NBR 6452 – Aparelhos sanitários de material cerâmico;

NBR 6463 – Material cerâmico sanitário – determinação de absorção de água;

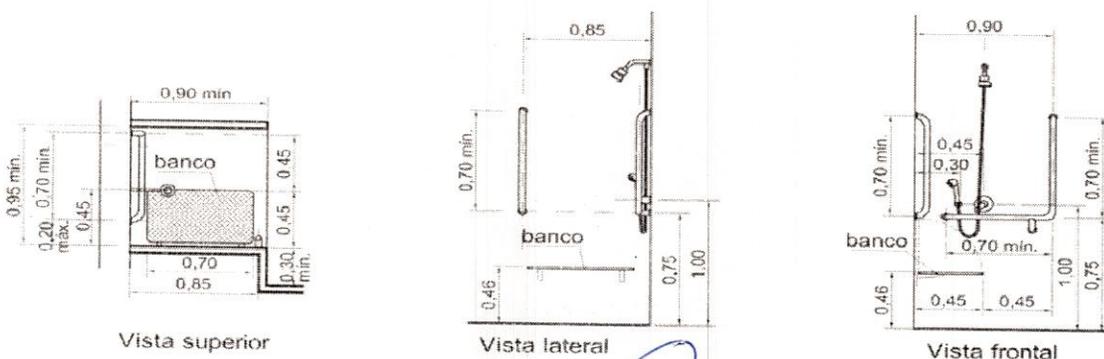
NBR 9060 – Bacia sanitária de material cerâmico – verificação de funcionamento;

NBR 6498 – Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical – dimensões;

NBR 6499 – Lavatório de material cerâmico de fixar na parede – dimensões;

Para boxes de chuveiros deve ser prevista área de transferência no mínimo 0,30m além da parede onde o banco está fixado, sendo que o local de transposição da cadeira de rodas para o banco deve estar livre de barreiras ou obstáculos, conforme figura abaixo. Sendo que o banco deve ser de material resistente a impacto, articulado ou removível, com cantos arredondados e superfície antiderrapante impermeável, ter profundidade mínima de 0,40m, altura de 0,46m do piso acabado e comprimento mínimo de 0,70m. Recomenda-se banco do tipo articulado para cima. O banco e os dispositivos de fixação devem suportar um esforço de 1,5kN.

O chuveiro deve ser equipado com desviador para ducha manual e o controle de fluxo(ducha/chuveiro) deve ser na ducha manual. Os registros devem do tipo alavanca, preferencialmente de monocomando e ser instalado a 0,45m da parede de fixação do banco (quando houver) e a uma altura de 1,00m do piso acabado e, a ducha manual deve estar a 0,30m da parede de fixação do banco (quando houver) e a uma altura de 1,00m do piso acabado.



Boxe para chuveiro com barra de apoio em L e banco articulado



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O lavatório deve ser suspenso, sendo que sua borda superior deve estar a uma altura de 0,78m a 0,80m do piso acabado e respeitando a altura livre mínima de 0,73m na sua parte inferior frontal. O sifão e a tubulação devem estar situados a no mínimo 0,25m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção do tipo coluna suspensa ou similar. Não será permitida a utilização de colunas até o piso ou gabinetes. Sob o lavatório não deve haver elementos com superfícies cortantes ou abrasivas. As torneiras devem ser acionadas por alavanca ou dispositivo equivalente, devendo o comando estar no máximo a 0,50m da face externa frontal do lavatório.

Os acessórios para sanitários, tais como: cabides, saboneteiras e toalheiros, devem ter sua área de utilização dentro da faixa de alcance confortável estabelecida em projeto arquitetônico. As papeleiras embutidas devem estar localizadas a uma altura de 0,50m a 0,60m do piso acabado e a distância máxima de 0,15m da borda frontal da bacia. Os cabides instalados nos chuveiros a uma altura entre 0,80m a 1,20m do piso acabado, não permitindo sua instalação atrás de portas e que não crie saliência pontiaguda.

Todas as barras de apoio utilizadas em sanitários e vestiários devem suportar a resistência a um esforço mínimo de 1,5KN em qualquer sentido, ter diâmetro entre 3cm e 4,5cm, e estar firmemente fixadas em paredes a uma distância mínima destas de 4cm da face interna da barra. Suas extremidades devem estar fixadas ou justapostas nas paredes ou ter desenvolvimento contínuo até o ponto de fixação com formato recurvado. Quanto necessários, os suportes intermediários de fixação devem estar sob a área de empunhadura, garantindo a continuidade de deslocamento das mãos. O comprimento e altura de fixação são determinados em função de sua utilização conforme detalhamento em projeto arquitetônico.

Quando executadas em material metálico, as barras de apoio e seus elementos de fixação e instalação devem ser de material resistente à corrosão, e com aderência, conforme ABNT NBR 10283 e NBR 11003.

A localização das barras de apoio deve atender às seguintes condições: devem estar instaladas junto ao lavatório na mesma altura, na bacia sanitária devem ser colocadas na forma horizontal na lateral e fundo e, junto ao chuveiro devem ser colocadas na forma horizontal, horizontal ou em "L". As quantidades, tamanho e posição de instalação destas barras de apoio devem seguir especificamente a NBR 9050, ficando a EMPREITEIRA impossibilitada de fugir a esta e somente serão aceitos os referidos serviços quando da aprovação da Fiscalização.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Considerações Preliminares: O projeto foi elaborado de acordo com o projeto Arquitetônico, o que devemos observar juntamente com o projeto das instalações elétricas. A PLANILHA DE ORÇAMENTO contempla os itens do projeto em sua TOTALIDADE. Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos da ABNT, NBR-5410, normas da CERON / ELETROBRÁS e demais normas brasileiras da ABNT em vigência.

O projeto trata da "CONSTRUÇÃO DE ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL SÃO JOSÉ OPERÁRIO", deverá obedecer às normas vigentes da ABNT, sendo que a NBR 5410 que regulamenta o assunto, decidiu-se então que todos os materiais a serem utilizados nas instalações deverão ser novos e estarem de acordo com as especificações deste memorial, desta forma proporcionando segurança e confiabilidade ao novo sistema de instalações elétricas.

Todos os materiais a serem utilizados nas instalações deverão ser novos e estarem de acordo com as especificações deste memorial;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Todos os eletricitistas e seus auxiliares deverão estar utilizando equipamento EPI adequado.

Os técnicos, eletricitistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir rigorosamente o projeto elaborado. Quaisquer dúvidas, consultar o Fiscal ou o Autor do Projeto;

Qualquer alteração em relação ao projeto e/ou emprego de material inexistente na praça, só será permitida após consulta ao Fiscal ou o Autor do Projeto, sob pena de possíveis danos às instalações e, portanto, nenhuma responsabilidade por parte dos mesmos.

Projeto: O Projeto foi elaborado de modo a atender, dentro das novas técnicas todas as necessidades garantindo-lhe confiabilidade, seletividade e segurança.

Finalidade: O presente memorial trata-se dos serviços de instalações elétricas em baixa tensão e do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) da obra "CONSTRUÇÃO DE ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – PADRÃO – 10 SALAS".

1. Materiais

Eletroduto e Acessórios: deverão ser de cloreto de polivinila (PVC) rígido, sendo que os eletrodutos serão classificados como do tipo pesado (com roscas e luvas) e do tipo leve (pontas lisas e com buchas para encaixe sem cola). Serão empregados somente em locais isentos de esforços mecânicos.

Os eletrodutos de PVC rígido deverão seguir as condições impostas pela tabela da EB-744/75 (NBR-6150) quanto a diâmetro nominal, rosca, diâmetro externo, afastamento na espessura da parede e massa aproximada. Apresentar superfícies externa e interna isentas de irregularidade, saliências, reentrâncias, e não devem ter bolhas ou vazios. Trazer marcados de forma bem visível e indelével a marca do fabricante, o diâmetro nominal ou referencia de rosca, a classe e os dizeres: "eletroduto de PVC rígido".

Em instalações subterrâneas de baixa tensão poderá ser utilizado eletroduto rígido de PVC enterrado no solo.

As luvas e curvas deverão ser do mesmo material do eletroduto correspondente.

As normas pertinentes que deverão ser seguidas são:

NBR 6689 – Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;

NBR 6150 – Eletroduto de PVC rígido (NBR-6150);

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;

NBR 6414/NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca – designação, dimensões e tolerâncias.

Quadros: são componentes da instalação elétrica destinados a abrigar os dispositivos de manobra, proteção e supervisão dos circuitos elétricos ou blocos terminais e dispositivos de ligação e proteção de redes de telecomunicações.

Os quadros elétricos serão classificados nos modelos "E", de embutir, e "S", de sobrepor. Sendo os quadros de modelo "E" será fabricada em chapa de aço, espessura mínima equivalente à nº 22 (MSG), com chassis em chapa de aço de mesma bitola e molduras e portas em chapa de aço nº 16 (MSG), com grau de proteção IP-40 e, os quadros de modelo "S" serão fabricados em chapa de aço, espessura mínima equivalente à nº 18 (MSG), com flanges em chapa de aço nº 14 (MSG), e chassis, espelhos e portas em chapa de aço nº 16 (MSG), com grau de proteção IP-54.

O acabamento interno e externo das chapas deverá ser fosfatizado ou galvanizado e com pintura eletrostática à base de epóxi com esmerado acabamento final em estufa. Nas caixas modelo "E" o acabamento da caixa-base será efetuado por galvanização. Seu ponto de terra deverá ser duplo, um em cada lateral. Para maior número de ligações deverá ser montado um barramento de cobre sobre



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

esse ponto. Nas caixas modelo "S" o ponto de terra deve localizar-se no fundo ou no chassi, também o dotando de barramento de cobre.

As portas deverão ter abertura através de dobradiças e ser dotadas de fechadura movimentadas por chave. Deverão, ainda, permitir a inversão das portas, com abertura à direita ou à esquerda. Os equipamentos e componentes instalados no interior dos quadros deverão ser montados sobre bandejas removíveis.

Os quadros terão aparelhos metálicos ou de acrílico, que visam evitar o contato do usuário com as partes vivas da instalação. Os espelhos terão plaquetas de acrílico identificando os circuitos. Os espelhos metálicos serão providos de dobradiças e fechadura com chave, para facilitar a manutenção. Todos os condutores no interior dos quadros deverão ser identificados com anilhas plásticas numeradas.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico de teor de pureza maior que 97%, pintados nas cores vermelha (fase R), amarela (fase S), violeta (fase T), azul claro (neutro) e verde (terra). Os pontos de ligação receberão tratamento à base de estanho ou prata. Montados sobre isoladores de epóxi ou premix, fixados por parafusos e arruelas zincados, de forma a assegurar-se perfeita isolação, e resistência aos esforços eletrodinâmicos, em caso de curto-circuito. As interligações entre barramentos serão dotadas de arruelas de pressão.

Obrigatoriamente, na parte interna da tampa externa dos quadros deverá ser colocado um resumo de cargas, diagrama trifilar (multifilar) contendo informações quanto às proteções gerais e parciais, distribuição de fases e destino de cada circuito de circuitos.

Quadro de Distribuição Geral de Baixa Tensão: Responsável por toda alimentação e proteção dos quadros de distribuição individualmente. A alimentação do mesmo vem da subestação projetada de potência 150kVA, conforme o projeto.

Condutores de Energia Elétrica: são corpos de formato adequado, construídos com materiais de alta condutividade, destinados à condução de corrente elétrica.

Deverão ser utilizados condutores de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%. É vedada a utilização de condutores de alumínio.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e condutores de proteção, todas as instalações deverão ser executadas com condutores isolados, perfeitamente dimensionados para suportar correntes nominais de funcionamento e de curto-circuito sem danos à isolação.

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitações mecânicas acidentais deverão possuir proteções contra esforços longitudinais.

Os condutores para baixa tensão deverão ser das classes de tensão 450/750 V e 600/1000 V, seguindo a indicação do projeto ou da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser utilizados nos circuitos de potência e de controle.

Os condutores para uso em média tensão deverão ter classes de tensão de 3,6/6 kv, 6/10 kv, 8,7/15 kv, 12/20 kv, 15/25 kv, 20/35 kv e 27/35 kv, seguindo indicação do projeto ou da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser utilizados nos ramais de distribuição, podendo, ainda, possuir proteção mecânica contra esforços longitudinais e transversais.

Os condutores deverão ser isolados com isolantes sólidos, dos tipos termofixos e termoplásticos, obedecendo à tabela abaixo:

ISOLANTE	NOME USUAL	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
TERMOFIXOS	EPR Polietileno Reticulado (XLPE)	Borracha Etileno-Propileno Polietileno



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

TERMOPLÁSTICOS	PVC Polietileno (PET)	Cloreto de Polivilina Polietileno
----------------	-----------------------	-----------------------------------

Todos os condutores deverão ter proteção contra ataques de agentes químicos e atmosféricos e contra efeitos de umidade. Os condutores isolados deverão possuir isolação não propagadora de chamas, com exceção dos utilizados em circuitos de segurança e emergência, que deverão ser do tipo "resistente ao fogo".

Todos os condutores, isolados ou não, deverão ser convenientemente identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação deverá seguir a codificação a seguir:

CORES	CONDUTORES EM CA	CONDUTORES EM CC
Vermelho	Fase R	Positivo
Amarelo	Fase S	-
Preto	Fase T	Negativo
Azul-claro	Neutro	-
Verde	Proteção	Proteção
Branco	Retorno	-

As normas pertinentes que deverão ser seguidas são:

NBR 9311 – Cabos elétricos isolados – designações;

NBR 5111 – Fios de cobre nu de seção circular, para fins elétricos;

NBR 5349 – Cabos nus de cobre para fins elétricos;

NBR 5368 – Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos.

Medição: A medição para faturamento da concessionária será feita através de medidor trifásico em Baixa Tensão.

Terminais De Compressão Para Cabos: Serão utilizados na conexão entre barramentos e circuitos dos quadros projetados

Luminárias: incandescentes ou fluorescentes deverão ser construídas de forma a apresentar resistência adequada e dimensões tais que propiciem espaço suficiente para as ligações elétricas. Independente dos aspectos estéticos desejados deverá ser observada as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço deverão ser protegidas contra corrosão, mediante pintura de acabamento à base de epóxi por processo eletrostático e recozimento em estufa, zincagem ou outro processo equivalente, tratamento de decapagem, fosfatizado.
- As seções de vidro das luminárias deverão ser montadas e forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- As luminárias destinadas a ficar embutidas deverão ser construídas com material incombustível e não danificável sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todos os condutores de corrente, condutos, porta-lâmpada e lâmpadas.
- As luminárias destinadas a funcionar exposta ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construídas de forma a impedir penetração de umidade em eletrodutos, porta-lâmpada e demais partes elétricas. É vedado o emprego de materiais absorventes nesses aparelhos.
- A fiação das luminárias deverá ter isolamento termoplástico para temperaturas até 105°C. Com a luminária instalada, a fiação não poderá ser visível.
- As luminárias deverão ser providas de sistema que permita fácil substituição das lâmpadas sem o uso de ferramentas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Toda luminária apresentará, marcadas em local visível, as seguintes informações:

- nome do fabricante ou marca registrada;
- modelo da luminária;
- potencia máxima dos dispositivos que nela podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc).

Em caso de substituição do produto especificado, caberá a EMPREITEIRA a apresentação da seguinte documentação técnica:

- curva de distribuição luminosa nos planos transversal e longitudinal da luminária;
- curva zonal;
- tabela dos fatores de utilização.

Lâmpadas: Fluorescentes - os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem o seu desempenho. As bases não devem rodar em relação ao bulbo quando sujeitas, aos momentos de torção estabelecidos na NBR-5160.

O deslocamento angular máximo, entre os planos que passam pelos pinos da base, é de 6 graus.

As lâmpadas deverão apresentar, no mínimo, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:

- potencia nominal (W);
- designação da cor;
- nome do fabricante ou marca registrada.

Lâmpadas Especiais - os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem seu funcionamento.

O PROPRIETÁRIO admitirá lâmpadas especiais, as relacionadas, desde que definidas em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO:

- lâmpadas luz mista;
- lâmpadas minifluorescentes;
- lâmpadas vapor de mercúrio;
- lâmpadas vapor de sódio;
- lâmpadas vapor metálico;
- lâmpadas halógenas.

As luminárias deverão ser todas aterradas. As partes de aço deverão ter proteção contra corrosão, mediante pintura de acabamento à base de epóxi por processo eletrostático e recozimento em estufa, zincagem ou outro processo equivalente.

Toda luminária deverá apresentar as seguintes informações: nome do fabricante ou marca registrada e modelo.

As normas pertinentes que deverão ser seguidas são:

NBR 5115 – Lâmpadas fluorescentes para iluminação geral (NBR-5115);

NBR 5160 – Lâmpadas fluorescentes para iluminação geral (NBR-5160);

Reatores: todo reator será provido de invólucro incombustível e resistente à umidade. O invólucro do reator será protegido interna e externamente contra a oxidação, por meio de pintura, esmaltação, zincagem ou processo equivalente.

O núcleo do reator será laminado em aço silício de reduzida perda magnética. As bobinas serão enroladas com fio de cobre, esmaltado, classe térmica 130°C.

As características de funcionamento, tais como tensão de saída, condições de aquecimento, fator de potencia e outros, são as estabelecidas nas Normas Brasileiras.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Todo reator deverá apresentar uma identificação durável, na qual deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- tensão nominal;
- corrente nominal de alimentação;
- tipo de lâmpada a que se destina;
- potencia nominal das lâmpadas;
- frequência nominal;
- esquema de ligações;
- fator de potencia;
- máxima temperatura de operação do enrolamento do reator;
- máxima elevação de temperatura.

O isolamento dos condutores terminais deverá ser de, no mínimo, 600V.

O PROPRIETÁRIO apenas admitirá, em suas instalações de lâmpadas fluorescentes, reatores de partida rápida (PR) e de alto fator de potencia (AFP).

As normas pertinentes que deverão ser seguidas são:

NBR 5114 – Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares;

NBR 5125 – Reatores para lâmpadas a vapor de mercúrio a alta pressão;

NBR 5170 – Reatores para lâmpadas a vapor de mercúrio a alta pressão;

NBR 5172 – Reatores para lâmpadas fluorescentes – ensaios.

Acessórios diversos para Luminárias: para efeito desta especificação, entende-se por acessórios diversos: os receptáculos, soquetes e outros da espécie que se complementam e integram as luminárias.

Os receptáculos para lâmpadas fluorescentes também serão especificados para cada caso e apresentação, no mínimo, as seguintes características:

- proteção contra vibração (antivibratórios);
- proteção contra queda da lâmpada;
- molas de aço inoxidável para garantia de contato elétrico.

Os acessórios diversos deverão satisfazer as normas da ABNT atinentes ao assunto que seguem especificadas abaixo:

NBR 8346 – Bases e receptáculos de lâmpadas;

NBR 9312/9329 – Receptáculos para lâmpadas fluorescentes e starters;

Disjuntores: Todos os disjuntores deverão ser instalados de maneira que não reduza de maneira efetiva a seção do condutor e que a pressão de contato seja permanente.

Cuidados deverão ser observados quando da instalação de terminais nos disjuntores, de modo que não haja deslocamento dos condutores e que não ocorra diminuição da isolação, seja pelos terminais, seja pelos condutores. Especificações dos disjuntores adotados encontram-se na planilha orçamentária.

Disjuntores são dispositivos de proteção (sobrecarga e curto-circuito) que podem estabelecer, conduzir e interromper correntes elétricas em condições normais de funcionamento, bem como estabelecer, conduzir por tempo determinado e interromper correntes em condições anormais de funcionamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Os disjuntores a serem empregados poderão ser de baixa ou média tensão, conforme a tensão da rede onde forem instalados.

Serão considerados de baixa tensão os disjuntores para circuito com tensões nominais de até 1000V em corrente alternada, com frequência nominal não superior a 60 Hz e 1200 V em corrente contínua. Serão considerados de média tensão os disjuntores para circuitos com tensões nominais entre 1 e 15 kv e frequência nominal não superior a 60Hz.

Caracterização Técnica

Todos os disjuntores deverão possuir disparadores ou relés para proteção contra sobrecarga e curto-circuitos, os quais poderão ser instantâneos ou temporizados. Os tempos e valores de atuação dos disparadores e relés dos disjuntores deverão obedecer criteriosamente ao estabelecido no estudo de seletividade.

Os disparadores, relés e demais componentes do disjuntor deverão estar calibrados para operar adequadamente em temperaturas e umidades relativas de até 45°C e 90%, respectivamente. Os disjuntores de média e baixa tensão deverão admitir, para as diversas partes componentes, as elevações de temperatura previstas nas respectivas normas.

Os disjuntores deverão operar sempre em instalações abrigadas.

Todos os disjuntores deverão apresentar uma identificação indelével na qual deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- número de catálogo ou modelo do disjuntor designado pelo fabricante;
- tensão nominal de isolamento;
- corrente nominal do disjuntor;
- corrente nominal da estrutura (se houver disparadores série intercambiáveis);
- frequência nominal;
- capacidade de interrupção em curto-circuito (simétrica-valor eficaz) referida às tensões nominais de operação;
- referência à norma da ABNT pertinente.

Os disjuntores automáticos ou comandados através de um acessório devem ser de abertura livre, interrompendo o circuito sob condições anormais, mesmo tendo a alavanca de manobra intencionalmente travada.

Os disjuntores poderão ser dotados de mecanismo de acumulação de energia para fechamento, conforme especificação do projeto ou determinação da FISCALIZAÇÃO.

Quando o mecanismo de acumulação de energia for controlado manualmente, o sentido no qual se efetua esta manobra deve ser indicado.

Quando o mecanismo for controlado por uma fonte de energia externa, deve ser previsto um dispositivo que indique que o mecanismo está completamente armado. Os motores para carregar o mecanismo, bem como os componentes de controle de fechamento, devem ser capazes de operar quando a tensão de alimentação estiver entre 85 e 110% do valor nominal da tensão do circuito de controle. A energia acumulada deve ser suficiente para um ciclo completo de operação.

Deverá ser assegurado que o começo da operação de fechamento do disjuntor só seja possível quando o mecanismo de fechamento estiver completamente armado. Os disjuntores deverão ser providos de indicação das suas posições fechado e aberto, no local da operação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Os terminais externos devem ser tais que os condutores possam ser ligados por parafusos ou outro meio de ligação, de modo a assegurar que a pressão de contato necessária seja mantida permanentemente.

Os terminais devem ser projetados de forma que prendam o condutor entre as partes metálicas, com pressão de contato suficiente, sem causar danos significativos (redução da seção efetiva) ao condutor.

Os terminais não devem permitir deslocamento dos condutores ou deles próprios de forma prejudicial à operação ou isolamento, reduzindo as distâncias de isolamento ou de escoamento.

Os terminais para ligações externas devem ser dispostos de forma a permitir fácil acesso, nas condições de uso indicadas.

Os disjuntores de média e baixa tensão, que não os de caixa moldada, deverão ter a estrutura e as partes fixas dos invólucros metálicos ligadas eletricamente entre si e a um terminal que permita aterrá-las. Este requisito pode ser conseguido através de adequada continuidade entre as partes da estrutura.

O terminal de aterramento deve ser facilmente acessível e projetado de modo que a ligação de terra seja mantida mesmo quando a cobertura, ou qualquer parte móvel, seja retirada. Deve ser adequadamente protegido contra a corrosão e indelevelmente marcado com o símbolo de terra.

Os disjuntores de baixa tensão utilizadas na proteção dos circuitos de luz e tomadas comuns (300W) deverão ter, no mínimo, as correntes simétricas de interrupção e as correntes de estabelecimento, de acordo com o quadro a seguir:

DISJUNTOR (tipo)	220 V (AC)				380 V (AC)				Corrente contínua			
	Cor. (kA)	Int.	Cor. (kA)	Est.	Cor. (kA)	Int.	Cor. (kA)	Est.	Cor. (kA)	Int.	Cor. (kA)	Est.
Monopolar	3		10		3		6		1,5		3	
Bipolar	6		12		4,5		9		2		4	
Tripolar	6		12		4,5		9		2		4	

Os disjuntores de baixa tensão, utilizados em circuitos alimentadores não abrangidos pelo item anterior, deverão ter, no mínimo, as correntes de interrupção simétrica e as correntes de estabelecimento, de acordo com o quadro a seguir:

Corrente nominal do Disjuntor	Corrente de interrupção		Corrente de estabelec.	
	220 V (AC) (kA)	380 V (AC) (kA)	220 V (AC) (kA)	380 V (AC) (kA)
Até 25 A	10	10	15	15
De 30 A a 90 A	15	15	30	30
De 100 A a 225 ^a	22	22	45	45
De 250 A a 400 ^a	30	25	53	52,5
Acima de 400 A	40	35	84	73,5

Os disjuntores de alta tensão deverão possuir uma corrente de interrupção simétrica mínima de 12,5 kA e corrente de estabelecimento mínima de 31 kA, ambas na classe de 15 kv. Os disjuntores de média tensão a grande volume de óleo não serão admitidos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Os disjuntores poderão ser dotados dos seguintes acessórios, atendendo às especificações de projeto ou determinação da FISCALIZAÇÃO:

- bobina de disparo remoto;
- contatos auxiliares;
- contato de alarme;
- bobina de mínima tensão;
- manopla ajustável;
- mecanismo de operação motorizada;
- alavanca rotativa;
- unidade de retardo;
- gaveta extraível;
- intertravamento mecânico;
- conexões traseiras;
- trava de alavanca;
- alavanca de extração.

Os níveis de isolamento nominal para os disjuntores de média tensão deverão obedecer aos valores da tabela a seguir:

Tensão nominal Kv (eficaz)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico Kv (crista)	Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 Minuto Kv (eficaz)
01	02	03
4,76	40	19
7,20	40	20
15,00	95	36

Deverão ser obedecidas as normas pertinentes ao assunto que seguem relacionadas abaixo:

NBR 5361 – Disjuntor de baixa tensão;

NBR 5283 – Disjuntores em caixas moldadas;

NBR 7118 – Disjuntores de alta tensão.

Tomadas: de uso geral (tipo 2 pólos+terra tipo hexagonal) - as tomadas de piso e parede deverão ser, normalmente, do tipo pesado, com contatos em liga de cobre, 10 A/250 V, no mínimo.

Para segurança contra choques elétricos, os contatos deverão ficar distantes, cerca de 8mm da placa. Deverá haver conexão perfeita da tomada com qualquer tipo de plug, de pino chato ou redondo.

Os bornes deverão permitir ligação rápida e segura de condutores de seção 2,5 mm² e 4mm², cada.

Os corpos das tomadas deverão ser de material auto-extinguível para garantia de isolamento elétrico total.

As tomadas destinadas às instalações especiais serão do tipo polarizada (tripolares ou tetrapolares). Serão instaladas desde que definidas em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser obedecidas as normas pertinentes ao assunto que seguem relacionadas abaixo:

NBR 6147 – Plugs e tomadas para uso doméstico;

NBR 6256 – Plug's e tomadas de uso domestico – ensaio de resistência à corrosão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Caixas de Derivação: as caixas de derivações metálicas deverão ser, conforme o fim a que se destinem, de chapa de aço esmaltado, galvanizado, ou pintado com tinta de base metálica ou de ligas de alumínio.

As caixas de derivação deverão ter vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos. Só será permitida a abertura dos vinténs ou olhais que se tornarem necessários.

As caixas de derivação de aço esmaltado mais usualmente empregadas deverão ser de chapa de aço nº. 16 (BWG) ou nº 15 (MSG), com as características constates da tabela abaixo:

TIPO	DIMENSÕES (mm)	DIMENSÕES (")	ORELHAS	OLHAIS (mm)
QUADRADA	101X101X48	4X4X1 7/8	4	15 e 20
	127X127X54	5X5X2 1/8	4	15 e 20
RETANGULAR	101X51X48	4X2X1 7/8	2	15 e 20
OCTOGONAL	76X76X44	3X3X1 3/4	2	15 e 20

As caixas de derivação de aço galvanizado mais usualmente empregadas deverão ser de chapa de aço nº. 14 (BWG) ou nº 13 (MSG), octogonais de fundo móvel, de 101x101x51 mm (4"x4"x2"), com 4 orelhas internas e 2 externas e olhais de 15 e 20 mm.

As caixas deverão ser de embutir ou, para instalações aparentes, de sobrepor.

As caixas de piso para tomadas de energia, telefonia, alarme ou lógica deverão ser constituídas de liga de alumínio com elevada resistência ou ferro galvanizado, com tampas e espelhos em latão deslizante. As caixas deverão ser dotadas de entradas rosqueadas para fixação de eletrodutos. No caso de caixas duplas ou triplas (pontos de energia e telefonia) os compartimentos deverão ser divididos por septos do mesmo tipo de material das caixas.

O PROPRIETÁRIO admitirá também caixas de aço com galvanização eletrolítica para as tomadas de piso, quando a distribuição da rede for feita por meio de dutos ou canaletas metálicas.

As caixas de derivação plásticas deverão ser, conforme o fim a que se destinem, de PVC rígido. As caixas deverão ter vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos. Só será permitida a abertura dos vinténs ou olhais que se tornarem necessários.

De preferência, as caixas plásticas de derivação deverão ser dotadas de rosca metálica injetada, fabricada em aço zincado, do tipo "rosca-firme".

Deverão ser obedecidas as normas pertinentes ao assunto que seguem relacionadas abaixo:

NBR 6235 – Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas;

NBR 6720 – Caixa de derivação para uso em instalações elétricas doméstica e análogas – ensaios;

NBR 5431 – Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – dimensões.

Acessórios: para condutores são terminais, emendas, fitas (plásticas, isolantes e autofusão) e afins. A fita plástica isolante é auto-extinguível, destinada à proteção elétrica e mecânica de emendas e terminais para fios e cabos. A fita isolante autofusão é de borracha etileno-propileno (EPR) auto-aglomerante, indicada para proteção externa de fios e cabos e para reconstituição de isolantes até 35kV, com elevada rigidez dielétrica, resistente ao efeito corona e ao ozônio e baixo fator de perda. A de silicone é uma fita de borracha de silicone isolante, auto-aglomerante, destinada à proteção isolante em emendas e terminais enfaixados, e para resistir às intempéries, solventes e altas temperaturas. Será resistente a descargas superficiais e corona.

As emendas são compostas de polietileno reticulado, com selantes termoplásticos e/ou termocontráteis. Terão encapsulamento isolante, boa rigidez dielétrica e associação perfeita à vedação. São destinadas à conexão de condutores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Os terminais devem proporcionar boas conexões elétricas e mecânicas. Serão escolhidos de acordo com sua finalidade de aplicação.

Deverão ser obedecidas as normas pertinentes ao assunto que seguem relacionadas abaixo:

NBR 5037 – Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins de isolamento elétrica;

NBR 9314 – Emendas e terminais para cabos de potencia com isolamento para tensões de 1 kv a 35 kv.

Interruptores: os de tipo comum são componentes elétricos para baixa tensão, destinados a manobrar circuitos de iluminação em condições normais de funcionamento. Deverão ser de tipos e valores nominais (tensão, corrente e número de fase) adequados às cargas que comandam.

Os interruptores comuns deverão ser de embutir, com contatos de prata e demais componentes elétricos de liga de cobre. É vedado utilizar contatos de liga de latão. A resistência de isolamento dos interruptores deverá ser de, no mínimo, 10 Ohms.

Caixa de passagem: Serão de alvenaria, de tamanho conforme o projeto, revestida internamente com argamassa de cimento e areia, no fundo deverá ter canaletas de direção (almofadas). O acabamento será com cimento alisado. As tampas serão confeccionadas em concreto armado (espessura = 5 cm), com alça embutida. A malha de aço será dupla (positiva e negativa), bitola 3/16" e espaçamento de 10x10 cm. As tampas serão dotadas de alças para remoção.

Relés: são dispositivos que têm por finalidade realizar supervisão, controle ou proteção de sistemas elétricos.

Os relés térmicos bimetálicos atuam em conjunto com as chaves contactoras com o fim de proteger os circuitos a elas ligados contra sobrecargas ou falta de fase (motores trifásicos).

Na seleção dos relés térmicos deverão ser considerados os seguintes parâmetros:

- tensão nominal e tensão de isolamento;
- corrente nominal;
- frequência;
- faixa de ajuste;
- curvas características de disparo em função da velocidade de atuação desejada;
- categoria de utilização;
- fusível máximo para proteção.

Os relés térmicos deverão atuar adequadamente nas temperaturas ambientes entre - 25 e + 55°C.

Poderão, ainda, ser instalados relés temporizadores, de sobretensão, subtensão, máxima frequência, diferenciais, de sobrecorrente, direcionais, etc. conforme especificação de projeto ou determinação da FISCALIZAÇÃO.

Motores Elétricos: dentre as normas da ABNT atinentes ao assunto, atenção especial merecerá a EB-120/81 – Máquinas elétricas girantes – motores de indução (NBR-7094).

São equipamentos destinados a transformar energia elétrica em energia mecânica.

Os motores de corrente alternada poderão ser trifásicos de indução, com rotor em gaiola de esquilo, ou monofásicos. Os motores elétricos trifásicos deverão atender às condições de carga, possuindo as seguintes características:

- conjugado de partida elevado, permitindo partidas com cargas resistentes elevadas;
- conjugado mínimo elevado, permitindo rápida aceleração da carga;
- conjugado máxima elevado, permitindo sobrecarga de 1,5 vez a potencia nominal durante 2 minutos, sem perda sensível de rotação nem aquecimento acentuado nos enrolamentos;
- baixo escorregamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- alto rendimento e alto fator de potencia;
- ligações permitindo a ligação direta ou em estrela-triângulo.

Os motores elétricos terão grau de proteção compatível com o local de instalação. Terão, no mínimo, isolamento classe B (130 C).

O fator de serviço dos motores elétricos será, no mínimo, igual a 1,1.

Os motores elétricos monofásicos serão dotados de capacitores permanentes de maneira a apresentarem alto fator de potencia e elevado rendimento. Deverão possuir seus capacitores de partida acoplados a um sistema automático de conexão e desconexão, que operará de maneira segura e isenta de faiscamento.

Os motores elétricos terão plaqueta de identificação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e dados do fabricante;
- modelo;
- potencia nominal;
- tensão nominal;
- fator de potencia à plena carga;
- frequência nominal;
- categoria;
- velocidade nominal;
- fator de serviço;
- classe de isolamento;
- letra código;
- regime;
- grau de proteção;
- ligações.

Subestação: visando atender as necessidades de fornecimento de energia elétrica à "CONSTRUÇÃO DE ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO – PADRÃO – 10 SALAS", será projetada 01 subestação trifásica abaixadora pela Construtora, com entradas aérea e ao tempo de 150 kVA, constituída de um transformador, segundo os critérios da NBR 5414 e exigências da concessionária local (CERON/ELETROBRÁS), para fornecimento de energia em média tensão ao consumidor, tendo a mesma as seguintes características:

Proteção de Energia e Extensão de Rede em Média Tensão:

O suprimento de energia em média tensão se fará através da RDU da CERON.

Proteção Contra Curto-Circuito em Média Tensão:

Será executado por meio de chaves fusíveis indicadoras unipolares, tipo Base C – 15 kV, conforme Norma IT 003.01, a serem instaladas no poste de derivação.

A instalação deverá ser com ferragem galvanizada a fogo, própria para uso em cruzetas de madeira de seção 90x115x2000mm e a chave possuírem as seguintes características:

Uso externo e ao tempo;

Tensão Nominal 15kV;

NBI 95kV;

Capacidade de Interrupção Assimétrica 4kA;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Capacidade de Interrupção Simétrica 10kA.

As chaves terão funções de interromper o fornecimento de energia em M.T. para o caso de retirada ou manutenção do transformador, bem como a função de proteger a subestação e demais equipamentos de eventual curto-circuito. Para isto as chaves deverão estar equipadas com elos fusíveis do tipo 15K.

Proteção contra curto-circuito em baixa tensão:

Esta proteção será exercida por uma chave seccionadora equipada com base para fusível NH tam. 3, instaladas na caixa de medição, em frente das caixas de TC's, conforme desenho anexo. Características das chaves:

- Blindada;
- Classe de proteção IP 44;
- Tripolar;
- Acionamento Brusco e manobra sob carga;
- Base para fusível NH - Tamanho 1;
- Tensão de isolamento: 500 V
- Corrente Nominal: ver
- A chave deverá ser equipada com fusível tipo NH. Retardado 800A.

Proteção Contra Efeitos de Descargas Atmosféricas:

Serão utilizados, para proteção dos equipamentos elétricos contra eventuais efeitos de descargas atmosféricas na rede, 03 (três) pára-raios tipo válvula unipolar, de desligamento automático, confeccionados em corpo de porcelana, para instalação ao tempo em altitude não superior a 1000m acima do nível do mar. Possuindo as seguintes características:

- Tensão Nominal 12kV;
- Corrente de escoamento 5kA;
- Uso ao tempo

Medição

A medição será feita em BAIXA TENSÃO e constará de uma caixa de ferro tratada com tinta antiferrugem, com tampa removível equipada com dispositivo para lacre, 02 visores de vidro transparente, fixada a uma altura máxima de 1,7 m do piso acabado. Internamente será dotada de base para medição trifásica. Será acompanhada de uma caixa igualmente tratada e nos padrões ENERGISA para acondicionamento dos TC's.

Os cabos de entrada em baixa tensão serão do tipo isolados com tensão de 1000V e de bitola 240 mm² (01 por fase) e um de 120 mm² para neutro, embutidos em eletrodutos de aço galvanizado de diâmetro de Ø4".

Aterramento:

O aterramento será com eletrodos tipo haste vertical tipo Copperweld de 16mm² de diâmetro e 2.400mm de comprimento, distanciadas umas das outras conforme desenho anexo e interligadas por cabo de cobre nu bitola 95mm² a uma profundidade de 600mm do nível do solo, sendo as conexões cabo/cabo e as conexões cabo/haste através de SOLDA EXOTÉRMICA de bitola adequada. A 1ª haste a partir do poste da subestação será protegida por caixa de inspeção, em alvenaria, com tampa de concreto removível.

O valor da resistência do solo é estipulada no máximo em 10 Ω, em qualquer época do ano, com solo seco. Caso esse fato não aconteça, deverão ser tomadas providências para correção da resistência do solo até que o valor acima seja alcançado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

A caixa de inspeção do aterramento terá dimensões de 300 x 300 x 300 mm, com tampa de concreto de simples remoção, permitindo o acesso fácil quando necessária à verificação do valor da resistência do solo.

Os pára-raios, neutro dos transformadores, caixas para medidores e TC's, quadros de distribuição, assim como qualquer parte metálica da subestação e instalações elétricas não destinadas à condução de energia elétrica, deverá esta rigidamente interligada ao sistema de aterramento. Para o circuito alimentador, quadro de distribuição geral e para os demais circuitos, conforme previsto para projetos de instalações elétricas.

Notas: Todas as ferragens deverão ser galvanizadas, podendo receber um acabamento em alumínio;

O ramal de entrada subterrâneo não deverá conter emendas ao longo de sua extensão;

O ramal subterrâneo de entrada não poderá passar por áreas construídas;

As cargas de cada consumidor deverão ser distribuídas entre as fases, de modo que a corrente de equilíbrio não ultrapasse 5% da corrente nominal do transformador;

A chave MT só deverá ser manobrada com o sistema sem carga;

O armário de medição e os eletrodutos deverão ser pintados com tinta alumínio, antes da ligação;

Todo o dimensionamento especificado neste projeto é de valores mínimos necessários para o correto funcionamento da subestação.

Aterramentos e Condutores de Proteção

O aterramento deverá ser interligado com a malha de terra do SPDA.

Por aterramento entende-se a ligação elétrica de um equipamento componente do sistema elétrico a terra, por meio de condutores.

A resistência de aterramento medida em qualquer época do ano, deverá ser inferior a 10 Ohms.

A EMPREITEIRA providenciará a realização de teste de resistência de terra com utilização de terrômetro, apresentando os resultados obtidos ao PROPRIETÁRIO.

Caso não obtenha a resistência especificada, caberá a EMPREITEIRA executar os serviços determinados pelo PROPRIETÁRIO para correção da resistência, como aumento da quantidade de hastes de aterramento, e/ou correção/tratamento do solo, por exemplo.

Ligações a Terra

A seleção e a instalação dos componentes dos aterramentos devem ser tais que o valor da resistência de terra obtida não se modifique consideravelmente com o tempo e sejam adequadamente robustos ou possuam proteção mecânica apropriada para fazer face às condições de influencias externas.

Devem ser tomadas precauções para impedir danos aos eletrodos e a outras partes metálicas por efeitos de corrosão.

Os condutores para ligação a terra deverão ser tão curtos e retilíneos quanto possível, sem emendas, e não poderão conter quaisquer dispositivos que possibilitem sua interrupção, a não ser ligações desmontáveis por ferramentas, para fim de ensaio.

O condutor de ligação a terra deverá ser preso aos equipamentos elétricos por meios mecânicos, tais como abraçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes que assegurem bom e permanente contato elétrico. Os materiais colocados em contato deverão ser compatíveis de modo a evitar eletrólise.

Deverão ser ligados a terra deverá ser preso aos equipamentos elétricos por meios mecânicos, tais como abraçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes que assegurem bom e permanente contato elétrico. Os materiais colocados em contato deverão ser compatíveis de modo a evitar eletrólise.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Deverão ser ligados ao sistema de aterramento, através do "Terminal (ou Barra) de Aterramento Principal", os equipamentos elétricos fixos e suas estruturas que, em condições normais, não estejam sob tensão.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.

Os eletrodos embutidos nas fundações dos prédios devem preferencialmente ser constituídos por um anel no fundo da escavação, executado durante a construção das fundações. As armações de concreto armado devem ser interligados ao anel, na medida do possível, assegurando equipotencialidade ao conjunto.

Na execução da ligação de um condutor de aterramento a um eletrodo de terra, deve-se garantir a continuidade elétrica e a integridade do conjunto.

Terminal de Aterramento Principal

Em toda instalação deve ser previsto um "Terminal (ou Barra) de Aterramento Principal", e os seguintes condutores devem ser a ele ligados:

- condutores de aterramento;
- condutores de proteção;
- condutores de ligação equipotencial principal;
- condutores de aterramento funcional.

Deve ser previsto, em local acessível, um dispositivo para desligar o condutor de aterramento. Tal dispositivo deve ser combinado ao "Terminal (ou Barra) de Aterramento Principal" de modo a permitir a medição da resistência de aterramento do eletrodo, ser desmontável com o auxílio de ferramenta, ser mecanicamente resistente e garantir a continuidade elétrica.

Condutores de Proteção

Podem ser usados como condutores de proteção:

- veias de cabos multipolares;
- condutores isolados ou cabos unipolares num invólucro comum aos condutores vivos;
- condutores isolados ou cabos unipolares ou condutores nus independentes;
- proteções metálicas ou blindagem de cabos;
- eletrodutos metálicos ou blindagem de cabos;
- certos elementos condutores estranhos à instalação.

Os condutores de proteção devem estar convenientemente protegidos contra as deteriorações mecânicas e químicas e contra os esforços eletrodinâmicos.

As ligações devem estar acessíveis para verificação e ensaios, com exceção das executadas dentro de caixas moldadas ou juntas encapsuladas.

2. Procedimentos de instalação

A FISCALIZAÇÃO deverá ser previamente consultada nos casos não abordados e deverá definir os procedimentos de execução de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra. Sempre que exigido pela FISCALIZAÇÃO, deverá a EMPREITEIRA, às suas expensas, obter os documentos comprobatórios da qualidade dos materiais empregados na instalação dos equipamentos.

Caberá a EMPREITEIRA executar os testes de recebimento de materiais e equipamentos especificados de acordo com as normas da ABNT já citadas, bem como apresentar a FISCALIZAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

cronograma da entrega daqueles insumos na obra para acompanhamento e constatação da qualidade dos mesmos.

No início da obra, a EMPREITEIRA deverá submeter os projetos de instalações às entidades locais com jurisdição sobre o assunto, e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando prévio conhecimento dessas ocorrências ao PROPRIETÁRIO.

Todo equipamento a ser instalado deverá ser fixado prevendo-se os meios condizentes com a natureza de seu peso e de suas dimensões.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista, e desde que satisfaçam as normas que lhes sejam aplicáveis. As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas. As partes do equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas, centelhas, chamas ou partículas de metal em fusão, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou ser efetivamente separadas de todo o material facilmente combustível.

Competirá também a EMPREITEIRA a identificação, nas caixas de distribuição de telefonia, dos fios correspondentes a cada tomada e a interligação dos quadros, possibilitando condições de imediata ligação dos aparelhos.

A EMPREITEIRA executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica, tais como preparo, fechamento de recinto para cabines e medidores, abertura e recomposição de rasgos para condutores e canalizações, bem como os arremates decorrentes da execução das instalações elétricas.

Fios e cabos: Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões, os condutores deverão ser curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados ou de solda. Sempre efetuadas em caixa de passagem com dimensões apropriadas, devendo também o desencapamento dos fios para emendas ser cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas. Não poderão ser enfiados em eletrodutos condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado. Deverão ser revestidas com fita plástica isolante de boa qualidade, de modo a manter o perfeito isolamento dos condutores. Nos casos de instalações externas ou em ambientes sujeitos à umidade, deverá ser empregada fita autofusão sob o revestimento da fita plástica isolante.

As emendas dos demais condutores (cabos) deverão ser feitas com luva de compressão; a isolação da emenda, com tubos para isolamento termoretráteis, devendo o ar quente necessário ser fornecido por ferramenta apropriada.

Os condutores somente deverão ser enfiados depois de completada a rede de eletrodutos, sendo precedida de limpeza e secagem interna dos tubos, passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina e concluídos todos os serviços de construção que possam danificá-los, como:

- pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração da chuva;
- revestimentos que levem argamassa;

A enfição deverá ser feita com o auxílio de um fio de aço. A amarração dos condutores ao fio de aço deve ser feita de modo a estarem mecanicamente bem fixos e recobertos com fita isolante.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada, com bom e permanente contato elétrico. Os cabos flexíveis deverão ser conectados sempre através de terminais apropriados.

Os condutores serão instalados de maneira a apresentar um conjunto mecanicamente resistente, de boa aparência quando embutidos, cuidando-se para que em nenhuma condição possam danificar os condutores elétricos neles contidos. Deverão ser limpos e secos internamente antes da passagem dos condutores elétricos.

Todos os eletrodutos serão montados livres da estrutura, presos por braçadeira nas vigas, lajes ou pilares, embutidos na alvenaria ou na camada de enchimento dos pisos, ou outros espaços intencionalmente preparados para tal fim.

Eletrodutos: o eletroduto embutido que sair do piso, não deverá ser rosqueado a menos de 10 cm da superfície, de modo a permitir um eventual corte e rosqueamento.

Os eletrodutos não embutidos deverão ser instalados com todo o esmero, não sendo permitido ângulos diferentes de 45° ou 90° entre as tubulações e elementos estruturais ou paredes, mesmo que as tubulações passem por áreas dotadas de forro.

Todas as juntas de eletrodutos metálicos serão cuidadosamente executadas com zarcão.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando uma ligeira e continua declividade para as caixas.

Durante a execução das instalações, todas as extremidades livres dos eletrodutos serão obturadas com "caps", não se aceitando o uso de buchas de madeira ou papel. As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas exclusivamente em condutores rígidos.

Os eletrodutos rígidos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca com cossinetes e machos "BSP" na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de roscas. Os dutos metálicos poderão ser cortados a serra ou corta-frio, porém escariados a lima para remoção das rebarbas.

Os eletrodutos rígidos deverão ser emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que atenda às seguintes condições:

- perfeita continuidade elétrica, no caso de eletrodutos metálicos;
- resistência mecânica equivalente à da tubulação;
- vedação adequada.

Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°. Em cada trecho de canalização, entre 2 caixas ou entre extremidade e caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 3 curvas de 90° ou seu equivalente, até o máximo de 270°. Quando os eletrodutos rígidos se destinarem a conter condutores com capa de chumbo poderão ser usada no máximo 2 curvas de 90° ou seu equivalente, até o máximo de 180°.

Os eletrodutos rígidos expostos deverão ser adequadamente fixados, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e possuam firmeza suficiente para suportar o peso dos condutores e os esforços do processo de enfição.

Os trechos entre caixas serão perfeitamente retilíneos, e com caimento num único sentido.

Caixas de derivação: As caixas usadas nas instalações subterrâneas deverão ser de concreto ou alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto. Devem estar impermeabilizadas e conter previsões para drenagem. Deverão ser usadas caixas em todos os pontos de mudança de direção das



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

canalizações, bem como para dividi-las em trechos não maiores do que 60 m. As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvatura do cabo usado, bem como de modo a permitir o trabalho de enfição.

As caixas deverão ser cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

A profundidade das caixas destinadas aos pontos de utilização (luminárias, tomadas, interruptores, etc.) deverá ser regulada pela espessura do revestimento previsto para o local. Especial atenção deverá ser dispensada às tomadas de piso, que não poderão ficar com profundidade tal que comprometa a fixação dos espelhos.

A EMPREITEIRA deverá obedecer rigorosamente o posicionamento e alinhamento dos pontos de utilização, conforme apresentados em projeto.

Nas caixas deverão ser deixadas pontas de condutores de, no mínimo, 15 cm, destinadas às ligações dos pontos de utilização, tais como luminárias, tomadas, interruptores, etc. Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

Os pontos de luz nos tetos deverão ser rigorosamente centrados ou alinhados nos respectivos recintos, salvo indicação em contrário nos projetos.

As caixas ou dispositivos tais como condutores deverão ser colocados em lugares facilmente atingíveis e ser providos de tampas adequadas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas e congêneres deverão ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos. As caixas de saída para alimentação de aparelhos poderão ser fechadas pelas placas destinadas à fixação desses aparelhos.

Quadros: Os quadros, juntamente com os dispositivos de manobra e proteção, deverão ser montados rigorosamente conforme o projeto e com adequada fixação mecânica.

As caixas dos quadros embutidas em alvenaria, quando ainda estiverem sem o revestimento, deverão ser deixadas com saliência adequada à espessura final desse revestimento. Deverão ser ainda obturadas com papel, a fim de evitar a penetração de argamassa. Deverão ter aberturas livres apenas em uma face, que deverá possuir tampa ou porta. Os condutores de distribuição e alimentação deverão ser arrumados e amarrados dentro dos quadros, formando chicotes.

Caberá a EMPREITEIRA fixar sobre o espelho interno do quadro plaquetas de acrílico pretas, com inscrições em branco, para identificação do número de cada circuito. Na pare posterior da tampa externa será colocada cópia do diagrama trifilar do quadro e relação com os números dos circuitos e suas funções.

O nível dos quadros de distribuição de energia será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 30 cm do piso acabado.

Todas as instalações metálicas e partes metálicas da edificação, tais como instalação hidráulica, sistema de ventilação, rede de sprinklers, trilhos de elevadores, tubulações de gases, escadas metálicas, etc., deverão ser conectadas entre si e interligadas ao sistema de aterramento.

Se um tubo que penetra na área da edificação – por exemplo, a tubulação de fornecimento de água da rede pública de abastecimento – for eletricamente isolada no ponto de entrada, o cabo de equipotencialização deve ser ligado somente na parte interna do tubo. Não deverá ser conectado à parte externa da tubulação (parte que segue para a rede pública).

Se a tubulação for eletricamente isolada dentro da área da edificação, ela deverá ser conectada ao cabo de equipotencialização, conforme anteriormente citado. Entretanto, o flange que isola



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

eletricamente a parte interna da externa da referida tubulação deverá ser "by-passed" por um "Gap".

Conexões diretas feitas às partes não energizadas:

- condutores de proteção;
- condutores de aterramento de sistemas de telecomunicações;
- condutores de aterramento de dispositivos de proteção de sobre correntes ou de corrente residual;
- armadura de cabos, blindagens, e partes similares de grande comprimento;
- conexão via protetores de surto;
- aterramento do sistema de alta tensão;
- condutores de proteção para dispositivos de proteção contra falta de tensão;
- instalações com proteção catódica.

Especificações Técnicas:

Este tópico descreve as características mínimas dos materiais a serem utilizados, bem como dos serviços pertinentes.

Tubulação Subterrânea:

Abertura de valeta com no mínimo 0,60 m de profundidade;

Instalação de Duto com secção mínima de 2";

Construção de caixas de passagem em alvenaria, nas dimensões de 60x60x100cm, com distancia máxima entre elas de 15 metros. O uso das mesmas também são necessárias nas mudanças de direção;

Procedimento para montagem:

Da Tubulação Subterrânea:

- Abertura das valetas;
- Lançamento do Duto na vala;
- Caso seja utilizado mais de um duto, manter espaçamento mínimo entre dutos de Telecomunicações e Elétrica de no mínimo 20 cm. Reforçando ainda, caso sejam lançados dutos paralelos de Elétrica e Telecomunicações, deverá manter ao longo da linha o espaçamento mínimo recomendado, assim como utilizar caixas de passagem específicas para cada finalidade;
- Acima dos dutos, a no mínimo 15cm, instalar fita subterrânea de advertência / Sinalização. Exigência Normativa referente a Segurança no Trabalho. Tal fita permite durante um possível escavação que não danifique os cabos ou a própria tubulação;
- Executar posterior fechamento da valeta;
- Construir, a cada 50 metros no máximo e nas mudanças de direção bruscas, uma caixa de passagem subterrânea;
- Utilizar nas caixas de passagens, os devidos acessórios pertinentes – Recomendado, mas não obrigatório;
- Nos locais de travessia ou de tráfego de veículos pesados é recomendado o envelopamento da tubulação, tal procedimento consiste em envolver o duto com concreto de no mínimo 20 MPA, lembrando que tal concreto deve ter uma espessura de no mínimo 10 cm em volta do tubo. Lembrando ainda que, nos locais onde for realizado envelopamento não é necessário o uso da fita de advertência.

Caixa de passagem em Alvenaria 60x60x100cm:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O tamanho mínimo das caixas de passagem em alvenaria para uso de Telecomunicações é de 60x60x100cm (dimensões internas). As características técnicas são:

- estrutura em alvenaria com tijolo deitado, reboco interno, fundo com brita n.2, tampa reforçada em concreto preferencialmente possuindo dois ganchos na tampa para facilitar aberturas futuras (recomendado apenas nos locais onde a caixa de passagem deverá ter sua parte superior no mesmo nível do piso acabado, por exemplo calçadas). Dimensões da caixas: 60x60x100cm. Cabe lembrar que preferencialmente deve ser utilizado o nível superior da caixa acima do nível do solo, para evitar assim entrada excessiva de água.

Sugerimos que sejam utilizados terminais de acabamento de 2" (mínimo) nas caixas de passagem e que sejam previstos os cones de vedação das referidas tubulações (cuja finalidade é evitar a entrada de animais na referida tubulação).

Tubulação de entrada nas edificações:

A partir da caixa de passagem mais próxima da edificação, deverá ser montado as infra-estruturas de entrada contemplando:

* No trecho entre "Caixa de passagem em alvenaria" até a "edificação" deverá ser montado uma tubulação de entrada subterrânea com secção mínimo 2" em PVC chegando até a estrutura (parede) da edificação onde deverá ser instalado uma caixa de passagem de sobrepor metálica e a partir da mesma, instalar eletroduto galvanizado de secção mínima de 2" o qual deverá prosseguir até o local de instalação do Rack de Parede da referida "edificação". Cabe lembrar que para a tubulações com eletroduto, sejam elas de PVC ou Galvanizado, é obrigatório o uso de todos os acessórios de montagem (nos locais onde os mesmos se aplicam), são eles: box reto, bucha/arruela para eletroduto, abraçadeira tipo D com cunha, bucha/parafuso de fixação S8, luva, curva, condutele montável, espelho cego, adaptadores e tampões. Em algumas excessões se faz necessário o uso de seal tube e unidute reto (somente nos locais de difícil montagem de eletrodutos e acessórios, exemplo: curvas excessivas e consecutivas).

Importante lembrar que, em todas as tubulações deverá ser previsto no mínimo dois "cabos guia", sendo um para uso do lançamento da fibra óptica e outro para permanecer na tubulação (previsto para uso futuro).

Sistema Interno

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro do volume a proteger.

A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial ou supressores de surto interligando o SIPDA ao SEPDA, a armação metálica da estrutura, as instalações metálicas da estrutura, as massas e os sistemas elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, dentro do espaço a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NB-3/90 – Instalações elétricas de baixa tensão (NBR-5410) são obrigatórias em qualquer caso.

Equipotencialização de Instalações

Todas as instalações metálicas e partes metálicas da edificação, tais como instalação hidráulica, sistema de ventilação, rede de sprinklers, trilhos de elevadores, tubulações de gases, escadas metálicas, etc., deverão ser conectadas entre si e interligadas ao sistema de aterramento.

Se um tubo que penetra na área da edificação – por exemplo, a tubulação de fornecimento de água da rede pública de abastecimento – for eletricamente isolada no ponto de entrada, o cabo de equipotencialização deve ser ligado somente na parte interna do tubo. Não deverá ser conectado à parte externa da tubulação (parte que segue para a rede pública).



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Se a tubulação for eletricamente isolada dentro da área da edificação, ela deverá ser conectada ao cabo de equipotencialização, conforme anteriormente citado. Entretanto, o flange que isola eletricamente a parte interna da externa da referida tubulação deverá ser "by-pass" por um "Gap".

Conexões diretas feitas às partes não energizadas:

- condutores de proteção;
- condutores de aterramento de sistemas de telecomunicações;
- condutores de aterramento de dispositivos de proteção de sobre correntes ou de corrente residual;
- armadura de cabos, blindagens, e partes similares de grande comprimento;
- conexão via protetores de surto;
- aterramento do sistema de alta tensão;
- condutores de proteção para dispositivos de proteção contra falta de tensão;
- instalações com proteção catódica.

Instalações de Extra-baixa-Tensão (Eletrônica)

A proteção de sistemas de telecomunicações, sistemas de processamento de dados e similares contra sobre tensões transitórias, especialmente as provenientes de descargas atmosféricas, irá requerer frequentemente maiores precauções do que aquelas para edificações comuns.

De modo a proteger equipamentos sensíveis, devem ser tomadas medidas tanto para o sistema de proteção contra descarga atmosférica, quanto para as instalações de extra-baixa-tensão.

Medidas especiais a serem tomadas quanto ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas:

- estabelecimento a equipotencialização das instalações elétricas;
- aumento do número de terminais aéreos e condutores de descida (utilizando "Gaiola de Faraday");
- blindagem interna da edificação, por exemplo, através da interligação de todos os elementos metálicos;
- conexão dos ferros do concreto armado de paredes, vigas, pilares, pavimentações, etc., ao sistema de proteção;
- conexão de toda a ferragem da fundação ao sistema;
- estabilização da tensão, utilizando protetores de surto e filtros;
- combinação de todos os fatores mencionados.

Medidas especiais a serem tomadas quanto à instalação de extra-baixa-tensão:

- blindagem das instalações individuais contra influencia magnética e capacitiva;
- utilização de cabos blindados, devidamente aterrados;
- utilização de filtros;
- utilização de dispositivos de proteção contra sobre tensões entre a carcaça do equipamento eletrônico e terra, cabos de energia e de sinal;
- combinação de todos os fatores mencionados.

Para evitar centelhamentos perigosos quando uma ligação equipotencial não puder ser feita, deverá ser rigorosamente observada a distancia mínima de separação de segurança, calculada entre os condutores da SEPDA e as instalações metálicas, massas e condutores dos sistemas elétricos, eletrônico e de telecomunicações.

A edificação deve ser dotada de um ponto único de entrada de serviços (fornecimento de energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto, etc.), que deverá ser blindado e conectado à ligação equipotencial.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O sistema de aterramento de equipamentos e instalações, bem como o encaminhamento de cabos dentro das edificações é fundamental para prevenir a formação de "loops" (caminhos magnéticos fechados), que, expostos aos campos magnéticos oriundos de uma descarga atmosférica, podem provocar riscos a pessoas e grandes danos a equipamentos, em especial aos equipamentos eletrônicos sensíveis.

Motores, eletrobombas

Bombas de Recalque - Instalação

A instalação obedecerá às indicações e características constantes dos projetos de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto bomba-motor deve estar firme sobre os alicerces, que serão solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Esses alicerces podem ser executados em concreto, aço, ferro ou outros materiais rígidos, com dispositivo anti vibratório.

Os parafusos de fixação serão cuidadosamente locados, devendo ser revestidos de um tubo, na ocasião da chumbação, que permita uma folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

O acoplamento entre o conjunto motor bomba e a canalização deverá ser flexível.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, é absolutamente necessária à verificação do desalinhamento angular e o deslocamento (alinhamento horizontal e vertical) entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Outros:

Sistema Interno de Som

Neste projeto não foi contemplado sistema interno de som.

3. Considerações finais

A posição do quadro de distribuição elétrica só poderá ser relocado mediante a necessidade da alimentação do mesmo.

Toda parte lógica e telefônica devem seguir arrisca a especificação e o projeto. O executor deverá seguir o projeto rigorosamente.

Todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas deverão atender às normas da ABNT e CERON.

A empresa ou o profissional que for executar as obras relativas a este projeto, deverá executá-las na íntegra.

O Engenheiro Autor do Projeto, não se responsabiliza por quaisquer danos que possam vir acontecer pelo mau uso das instalações elétricas, bem como por pessoas não capacitadas para a função.

Toda e qualquer alteração referente a este Projeto Elétrico, somente poderá ser feita mediante a aprovação do Autor do Projeto ou do Fiscal responsável.

INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊDIO

1. Objetivos gerais



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Este memorial tem por objetivo descrever e especificar de forma clara e de acordo com as Normas e Legislações vigentes quanto ao Sistema de Proteção por extintores – NBR 12693 e, ao Sistema por Hidrante – NBR 13714, o projeto de Sistemas de Prevenção Contra Incêndio e Pânico da edificação a ser construído, obedecendo às exigências da legislação vigente, contido no Código de Segurança e Proteção Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Mato Grosso.

O projeto foi elaborado para atender a obra para fins de educação, desta forma adotamos as definições constantes no Regulamento:

Abrigo: compartimento embutido ou aparente dotado de porta, destinado ao acondicionamento de mangueiras, esguichos, carretéis e outros equipamentos de combate a incêndio, capazes de proteger contra intempéries e danos diversos;

Agente Extintor: substância utilizada para o combate do fogo;

Bomba de pressurização: aparelho hidráulico especial, instalado em paralelo com a bomba de incêndio principal, destinado a manter a rede hidráulica pressurizada na ocorrência de eventuais vazamentos. Esta bomba será dimensionada com vazão em torno de 20 (vinte) litros por minuto e pressão ligeiramente superior à adotada para a bomba principal.

Bomba de recalque: aparelho hidráulico especial destinado a recalcar água no sistema de hidrantes;

Canalização: rede de tubos destinada a conduzir água para alimentar o sistema de combate a incêndio;

Compartimentação horizontal: subdivisão de pavimento em duas ou mais unidades autônomas, executadas por meios de paredes e portas resistentes ao fogo, objetivando dificultar a propagação do fogo e facilitar a retirada de pessoas e de seus bens;

Compartimentação vertical: conjunto de medidas de proteção contra incêndio, que tem por finalidade evitar a propagação de fogo, fumaça ou gases de um pavimento para outro, interna ou externamente;

Demanda: solicitação quantitativa da instalação hidráulica à fonte de alimentação;

Escada de segurança: estrutura integrante da edificação, possuindo requisitos à prova de fogo e fumaça, para permitir o escape das pessoas em segurança, em situações de emergência;

Esguicho: peça destinada a dar forma ao jato d'água ou espuma;

Extintor portátil: aparelho manual, constituído de recipiente e acessório, contendo o agente extintor destinado a combater principalmente inícios de incêndio;

Hidrante: ponto de tomada d'água provido de dispositivo de manobra (registro) e não de engate rápido;

Mangueira: conduto flexível destinado a transportar a água do hidrante ao esguicho;

Meios de combate a incêndio: equipamentos destinados a efetuar o combate a incêndio propriamente dito;

Meios de fuga: medidas que estabelecem rotas de fuga seguras aos ocupantes de uma edificação;

Ocupação: atividade ou uso da edificação;

Pessoa habilitada: pessoa que conheça a localização e o funcionamento dos equipamentos de proteção contra incêndio bem como os demais aspectos peculiares da edificação onde presta serviço;

Posto de serviço: local onde se localizam os estoques de materiais combustíveis no depósito para sua distribuição;

Registro de manobra: destinado à abertura e fechamento de hidrantes;



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- Registro de paragem: dispositivo hidráulico destinado a permitir a introdução de água, proveniente de fontes externas, na instalação hidráulica de prevenção e combate a incêndio;
- Registro de recalque: dispositivo hidráulico destinado a permitir a introdução da água, proveniente de fontes externas, na instalação hidráulica de prevenção e combate a incêndio;
- Reserva técnica de incêndio: quantidade de água exclusiva para combate a incêndio;
- Reservatório: local destinado ao armazenamento de água que alimentará os sistemas de segurança contra incêndio e pânico;
- Rotas de fuga: trajeto que deve ser percorrido pelos ocupantes da edificação a partir de qualquer ponto, pavimento até um local completamente livre dos efeitos de um incêndio.
- Sinalização: sistema instalado nas edificações, indicando aos ocupantes da edificação as rotas de escape e a localização dos equipamentos de combate a incêndio.
- Sistema: conjunto de materiais, equipamentos, tubos, conexões, que compõe um determinado recurso de combate a incêndio sob comando de uma edificação;
- Sistema de acionamento manual: equipamento que, para entrar em funcionamento, necessite de interferência do ser humano;
- Sistema de alarme: dispositivo elétrico destinado a produzir sons de alerta aos ocupantes de uma edificação, por ocasião de uma emergência qualquer;
- Sistema de iluminação de emergência: sistema automático que tem por finalidade a iluminação de ambientes, sempre que houver interrupção do suprimento de energia elétrica da edificação, para facilitar a saída ou a evacuação segura de pessoas do local de incêndio;
- Unidade extintora: capacidade mínima convencionada de agente extintor;
- Válvula de retenção: dispositivo hidráulico destinado a evitar o retorno da água para o reservatório.

2. Características da edificação

2.1 Área: O projeto foi elaborado para atender a reforma da edificação com área construída total equivalente a 1.942,78 m².

2.2 Altura: Conforme o projeto apresentado, o pé direito do bloco a ser construído é de 3,0 metros, sendo a maior medida da edificação. Desta forma a construção fica caracterizada como altura inferior a 8,44 metros.

2.3 Classificação dos riscos: Artigo 6º: Para fins de dimensionamento dos meios de combate a incêndio, os riscos serão classificados por ocupações de acordo com a "Tarifa Seguro Incêndio do Brasil". Parágrafo 1º a classe de ocupação será estabelecida de acordo com a "Lista de Ocupações", da Tarifa Seguro Incêndio do Brasil do Instituto de Resseguros do Brasil (I.R.B.), variando de 01 a 13, conforme se segue:

I. Risco de classe "A" – cuja classe de ocupação seja de 01 a 02;

II. Risco de classe "B" – cuja classe de ocupação seja de 03 a 06;

III. Risco de classe "C" – cuja classe de ocupação seja de 07 a 13;

A edificação ocupa a Classe de ocupação 01, conforme a Lista de Ocupação de Tarifa de Seguros de Incêndios do Brasil – I.R.B. apresentados abaixo:

Índice de Ocupação

OCUPAÇÃO	RUBRICA	CÓDIGO
ESCOLAS	ESCOLAS	196

Lista de Ocupação



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

RIBRICA	OCUPAÇÃO DO RISCO	CLASSE DE OCUPAÇÃO
196	ESCOLAS	01

2.4 Classe de Incêndio:

Artigo 7º: Para o cumprimento das disposições contidas neste Regulamento, será adotada a seguinte classificação de incêndio, segundo a natureza do material a proteger:

1. Classe "A" – incêndio em materiais combustíveis comuns de fácil combustão (madeira, papel, fibras e similares), onde o efeito do "resfriamento" pela água ou por soluções contendo grande percentagem de água é de primordial importância;

3. Classe "C" – incêndio em equipamentos elétricos energizados (motores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios, computadores e similares), onde a extinção deve ser realizada com substâncias não condutoras de eletricidade;

2.5 Classificação quanto a área e altura:

Artigo 76º: As edificações, quanto à área e altura, são assim classificadas:

III. Edificações com área de construção superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) e altura inferior a 12 m (doze metros);

2.6 Classificação quanto à ocupação:

Artigo 77º: As edificações, quanto à ocupação classificam-se em:

II. edificações destinadas ao uso institucional, incluindo escolas, hospitais, clínicas, laboratórios, creches, sanatórios, asilos e similares;

Quanto à população da edificação, foi classificado de acordo com a norma NBR 9077.

E-1 – Escola de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-vestibulares e outros;

M – Edificação de média altura $6,00\text{m} < H \leq 12,00\text{m}$

Q – de grande pavimento ($S_p \geq 750\text{m}^2$)

V – edificações grandes ($1.500\text{m}^2 \geq S_t \geq 5.000\text{m}^2$)

Z – prédio com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos.

2.7 Da proteção da edificação quanto à área e altura:

Artigo 84º: Para as edificações com área de construção superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) e com altura inferior a 12 m (doze metros), serão exigidos os seguintes tipos de proteção:

I. compartimentação horizontal;

II. compartimentação vertical;

III. escada de segurança;

IV. sistema de iluminação de emergência;

V. sistema de alarme contra incêndio;

VI. sinalização;

VII. extintores portáteis;

VIII. sistema de hidrantes.

Parágrafo único. As edificações com altura inferior a 12 m (doze metros), independentemente da ocupação, estarão dispensadas da exigência do emprego da compartimentação vertical, exceto nas situações mencionadas para cada tipo de ocupação.

Para a edificação da escola com área construída superior a 750,00 m² e altura inferior a 12,00 m serão exigidos os seguintes tipos de proteção:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- IV. sistema de iluminação de emergência;
- V. sistema de alarme contra incêndio;
- VI. sinalização;
- VII. extintores portáteis;
- VIII. sistema de hidrantes.

2.8 Da proteção da edificação quanto à ocupação:

Artigo 87º: nas edificações destinadas a uso institucionais e similares, o tipo de proteção "sistema de detecção de fumaça/calor", será exigido apenas nas edificações destinadas a hospitais, clínicas e similares.

A edificação ficará isenta deste tipo de proteção, pois se trata de instituição de ensino.

3. Simbologia

Para a elaboração do projeto de prevenção de prevenção contra incêndio e pânico utilizou-se a simbologia específica das normas NBR 13.714, detalhadas em tabela constante do projeto.

4. Compartimentação horizontal

Quanto à compartimentação horizontal determinadas pelos Artigos 10 a 18, constantes do Código de Segurança contra incêndio e pânico, a referida edificação não atende os Artigo 12º e Artigo 16º.

5. Compartimentação vertical

De acordo com o Artigo 84º que diz "Para as edificações com área de construção superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) e com altura inferior a 12 m (doze metros). Parágrafo único. As edificações com altura inferior a 12 m (doze metros), independentemente da ocupação, estarão dispensadas da exigência do emprego da compartimentação vertical, exceto nas situações mencionadas para cada tipo de ocupação.

Quanto ao tipo de ocupação da edificação o Código de Segurança contra incêndio e pânico não solicita que seja feita compartimentação vertical.

6. Escada de segurança

De acordo com a norma da ABNT NBR 9077/1993, refere-se a uma escada integrante de uma rota de saída, podendo ser enclausurada à prova de fumaça, protegida ou não enclausurada.

Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não.

Segundo o projeto arquitetônico, a edificação por possuir apenas pavimento no nível do térreo, dispensa a utilização de escada de segurança.

7. Sistema de iluminação de emergência

O projeto foi elaborado conforme as especificações contidas na NBR 10898/99.

O sistema de iluminação de emergência será composto de blocos autônomos (luminárias isoladas) e com a disposição de forma a orientar o escoamento em direção às saídas da edificação, bem como nos pontos especificados em projeto, de forma que cada luminária cubra uma área de aproximadamente 15m de raio. O circuito elétrico de corrente contínua para alimentação das luminárias se fará interligado ao circuito de iluminação da edificação na tensão de 110 V, com tomada convencional de tensão de 110 V, que serão conectadas as luminárias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Os blocos autônomos serão compactos, compostos de lâmpada fluorescente de 2x8W, bateria interna recarregável de 6 V, com carregador/inversor, alimentado por um circuito com tensão de 110 V, sendo acionada no momento em que a rede elétrica for desativada ou desligada, devendo então o sistema de iluminação de emergência estar constantemente ligado à rede elétrica, mantendo carregada assim a bateria interna de cada luminária.

Esse sistema de iluminação de emergência deverá ter autonomia mínima de uma hora, sem interrupção da iluminação.

A edificação contará com blocos de luminárias compactas fixadas no teto, respeitando a indicação em planta, ligada a tomada do circuito conforme descrição acima.

Os blocos autônomos terão a base em polietileno de alto impacto na cor branca, difusor prismático aclaramento ou branco leitoso. Suas dimensões terão o comprimento de 220 mm (duzentos e vinte milímetros), largura de 115 mm (cento e quinze milímetros), altura 85 mm (oitenta e cinco milímetros) e peso 1,6 kg (um vírgula seis quilogramas).

As especificações técnicas de manuseios e consumo compreendem: tecla de pressão para controle de desativar e testar/reactivar, bateria selada de 6 V x 4 Ah, livre de manutenção, tempo de recarga de 24:00 h (vinte e quatro horas), tensão de entrada de 110 V até 220 V com chave de seleção interna, frequência de 50 Hz, consumo máximo de 4 W com a bateria carregada, constituída de duas lâmpadas fluorescente compacta de 2 x 8 W – 600 lumens de fluxo luminoso, equivalente a uma lâmpada incandescente de 60 W.

8. Sistema de alarme contra incêndio

O projeto foi elaborado de acordo com a NBR 9441 e, seguindo as exigências do Artigo 25º do Código de Segurança contra incêndio e pânico, discriminado abaixo:

Artigo 25º: Para fins de instalação do sistema de alarme, deverá ser adotada a norma técnica da ABNT com observância das exigências previstas no Título IV, deste Regulamento:

§ 1º. Deverão constar do projeto:

- I. posição dos detectores;
- II. posição dos acionadores manuais;
- III. posição dos indicadores sonoros;
- IV. posição da central;
- V. posição da fonte de alimentação;
- VI. legenda do sistema.

O sistema de alarme é um conjunto de dispositivos, o qual emite através de alerta sonoro ou visual, ou ambos, um sinal de ocorrência de foco de incêndio ou pânico. O sistema será dotado de central locada na secretaria, sendo esta ligada à rede de energia e alimentada por baterias.

Os acionadores manuais serão colocados próximos às saídas de emergência, de modo que o operador não percorra mais do que 30,00 m (trinta metros) para acioná-los.

Os botões de acionamento ficarão instalados em locais visíveis, em caixas apropriadas, com altura entre 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) a 1,80 m (um metro e oitenta centímetros). Estas serão lacradas, com tampa de vidro ou plásticas facilmente quebráveis, todas pintadas de vermelho contendo a inscrição "QUEBRAR EM CASO DE EMERGÊNCIA".

O painel da central conterà indicação dos locais e identificação de cada respectiva sala. Os acionadores manuais deverão ser providos de dois botões acionadores, onde o primeiro seja responsável pela emissão de sinal prévio ao painel central e o segundo, somente ativado mediante



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

chave especial de duplo estágio, que permita o acionamento geral de alarme, para possibilitar a evacuação e a mobilização de todo o estabelecimento.

As campainhas ou sirenes de alarme deverão emitir som distinto, em tonalidade e altura, de todas as outras existentes na edificação e, de modo a serem perceptíveis em todos os locais.

Os eletrodutos serão em pvc quando embutidos em alvenaria, e de ferro galvanizado quando forem de sobrepor, de modo que, para ambos os casos citados, estes apresentam resistência mínima ao fogo de pelo menos 30 min. (trinta minutos).

9. Sinalização

O sistema de sinalização de segurança contra incêndio e pânico, seguiu as exigências das normas técnicas NBR's 13.434, 13.434-1, 13.434-2 e os Artigos 28º a 31º do Código de Segurança e Proteção Contra incêndio e Pânico, que seguem discriminados abaixo:

Artigo 28º: A sinalização será obrigatória em todas as edificações e terá as seguintes finalidades:

I. principal de orientar as rotas de fuga,

II. identificar os riscos específicos,

III. identificar os equipamentos (extintores portáteis e hidrantes) de combate a incêndio.

Artigo 29º: Todas as saídas de emergência, incluídas as escadas, rampas, corredores e acessos, deverão ser adequadamente sinalizadas.

Artigo 31º: A sinalização dos equipamentos de combate a incêndio será feita como se segue:

I. vertical, com setas, círculos ou faixas,

II. coluna,

III. solo.

§2º: a sinalização em solo será dispensada nos edifícios destinados a lojas, igrejas, escola, apartamentos e escritórios.

Artigo 32º: Para o sistema de hidrantes serão ainda obrigatórios:

I. nas tubulações expostas, pintura na cor vermelha,

II. as portas dos abrigos poderão ser pintadas em outra cor, desde que estejam devidamente identificadas.

1) Sinalização básica prescrita:

P- proteção / A- alerta / S- salvamento / E- equipamentos

2) Sinalizações utilizadas

A9 – Cuidado risco de choque

S11 – Saída de emergência pela escada à direita

S12 – Saída de emergência pela escada à esquerda

S13 – Saída de emergência à direita

S14 – Saída de emergência à esquerda

S17 – Saída de emergência

A20 – Alarme sonoro

A21 – Bateria de alarme sonoro

E23 – Extintor de incêndio

E25 – Abrigo de mangueira e hidrante.

3) Características básicas da sinalização:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

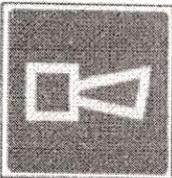
TIPO	PROIBIÇÃO	ALERTA	SALVAMENTO	EQUIPAMENTO
Forma	Circular	Triangular	Quadrada ou Retangular	Quadrada ou Retangular
Cor de Fundo	Branca, Vermelha Amarela	Amarela	Verde	Vermelha
Coroa barrada	Vermelha	-	-	-
Cor do Símbolo	Preta	Preta	Branca Amarela ou	Branca ou Amarela
Margem	Branca Amarela ou	Branca Amarela ou	Branca Amarela ou	Branca ou Amarela
Proporcionalidade	Paramétrica	Paramétrica	Paramétrica	Paramétrica
Moldura	-	Preta	-	-

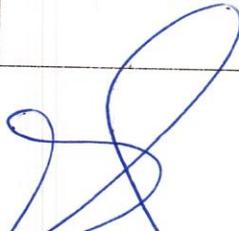
4) Quantidades de Sinalização utilizada:

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
A9		Cuidado, risco de choque elétrico	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: raio, em preto Faixa triangular: Preto	Próximo a instalações elétricas que oferecem risco de choque.
S11		Saída de emergência por escada	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta para indicar o seu acesso.
S12		Saída de emergência por escada	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta para indicar o seu acesso.
S13		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta para indicar o seu acesso.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

S14		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta para indicar o seu acesso.
S17		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta para indicar o seu acesso.
S20		Acionador Manual De Alarme e Bomba	Símbolo: Quadrado Fundo: Branco Pictograma: fotoluminescente	Comando manual de bomba de incêndio ou alarme sonoro
S21		Bateria de Alarme sonoro de Incêndio	Símbolo: Quadrado Fundo: Vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação de local de instalação de bateria de alarme de incêndio
E23		Extintor de incêndio	Símbolo: Quadrado Fundo: vermelho Pictograma: perfil de um extintor de incêndio, fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
E25		Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: Quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O projeto foi elaborado segundo as especificações prescritas na NBR 12.693 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), por se tratar de uma edificação de risco de classe "A". As unidades extintoras devem estar equidistantes e distribuídas de tal forma que o operador não percorra mais de 25,00 m e proteger uma área de pelo menos 500,00 m². Estas unidades devem ser posicionadas de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndios.

Como na edificação possui instalações com corrente elétrica para atender os equipamentos elétricos, apresenta a possibilidade de ocorrência de incêndio da classe "C", portanto serão previstos unidades extintoras de AP, PQS e CO₂, a fim de proteger e combater com eficiência as necessidades.

Os extintores deverão ser instalados de tal forma que sua parte superior não ultrapasse de 1,60 m (um metro e sessenta centímetros) em relação ao piso acabado, e parte inferior fique acima de 20 cm (vinte centímetros).

Todas as unidades extintoras colocadas deverão possuir selo ou marca de conformidade com o órgão competente ou credenciado.

Os extintores deverão ser distribuídos de modo a serem adequados à extinção do tipo de incêndio, dentro de sua área de proteção.

Serão usados três tipos de extintores:

Água pressurizada: unidade extintora definida por 01 extintor de 10L. Combate incêndios de Categoria I (Materiais combustíveis como madeira, papel, fibras, etc.).

Pó Químico Seco: unidade extintora definida por 01 extintor de 6 kg. Cada unidade portátil localizada próxima a equipamentos elétricos energizados.

Gás Carbônico (CO₂): unidade extintora definida por 01 extintor de 6 kg. Cada unidade portátil localizada próxima a computadores e equipamentos elétricos energizados.

SISTEMA DE EXTINTORES (Art's. 33 a 49)				
Objetivo: Proporcionar combate aos focos de incêndio, efetuando a sua extinção.				
Tipos	EXTINTORES MANUAIS (art.33 a 41)		EXTINTORES SOBRE RODAS (art.42 a 49)	
	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade
Agente Extintor				
Água pressurizada	10 LITROS	04		
CO ₂	06 KG	01		
Pó Químico Seco Tipo BC	06 KG	06		
TOTAL		11		

11. Sistema de proteção por hidrantes



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O sistema de hidrantes será executado externamente à edificação. Distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área protegida possa ser alcançado, considerando-se no máximo 30,00 m (trinta metros) de mangueiras, subdividida em dois lances de 15,00 m (quinze metros).

Os hidrantes são pontos de tomada de água situados no abrigo de incêndio, providos de dispositivo de manobra, e registro de 63 mm (sessenta e três milímetros) de diâmetro, união tipo engate rápido, mangueira de esguicho com requinte, iguais às adotadas pelo Corpo de Bombeiros Militar. Instalados a uma altura de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) em relação ao piso acabado e em lugares de fácil acesso.

Deverão ser sinalizados de forma a serem localizados com presteza e não deverão ficar obstruídos, sempre localizados próximo as portas com acesso à área a que se pretende dar proteção.

A tubulação de abastecimento da rede de hidrante deverá ter diâmetro mínimo de 63 mm (sessenta e três milímetros), independente da rede de alimentação de consumo normal da edificação. A tubulação será executada em aço galvanizado, obedecendo às normas técnicas da ABNT. Será dimensionado em função do número de hidrantes em funcionamento, não sendo recomendado o emprego de bomba de recalque com pressões superiores a 10 kgf/cm² (100 mca), com a velocidade máxima da água, partindo da bomba de recalque aos hidrantes, não sendo superior a cinco m/s (cinco metros por segundo).

As mangueiras serão de 30,00 m (trinta metros) de mangueiras, subdividida em dois lances de 15,00 m (quinze metros), com diâmetro de 38 mm. Forradas internamente com borracha ou de outro material, de acordo com as especificações estabelecidas em normas técnicas e, aprovado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso.

Serão instalados em lugar visível de fácil acesso, abrigos em chapas metálicas em dimensões de 90cmx60cmx20cm, embutidos na parede e dispostos conforme indicado na planta, contendo o dístico "INCÊNDIO", para abrigar mangueiras e demais acessórios hidráulicos. A porta do abrigo será em vidro e instalada na face mais larga, as mangueiras deverão ser acondicionada na forma "aduchada" e apoiada em suporte metálico.

O abastecimento da rede de hidrantes será feito por reservatório elevado executado para esta finalidade e abastecimento da escola, com sua localização acessível aos veículos do Corpo de Bombeiros Militar, sendo sua adução feita por bomba de recalque. A capacidade do reservatório será suficiente para garantir o suprimento dos pontos de hidrante, considerando em funcionamento simultâneo durante o tempo de 30' (trinta minutos), com a capacidade para 200l/min.

A bomba de recalque que será utilizada para alimentação dos hidrantes, deverá possuir motor elétrico, acoplamento direto, sem interposição de correias ou corrente, o circuito de alimentação elétrica do motor deverá ser independente da rede geral, de forma a permitir o desligamento geral, sem prejuízo do funcionamento do conjunto moto-bomba. A entrada de energia elétrica será suficiente para suportar o funcionamento da bomba (acionamento juntamente com os demais componentes elétricos da instalação a plena carga). A sucção da bomba será instalada acima do nível de água, possuindo sua própria tubulação, com a válvula de crivo no extremo da mesma, sendo que deverá estar sempre cheia d'água. O sistema deverá possuir um tanque de escorva com capacidade de 100 l (cem litros) e diâmetro de 19 mm (dezenove milímetros).

O acionamento da bomba será manual, com previsão de botoeiras do tipo "liga-desliga", instalada junto a cada hidrante, protegidos contra danos físicos e mecânicos através de eletrodutos rígidos embutidos em alvenaria.

O projeto possuirá 03 (três) hidrantes instalados na parte interna da edificação. Terão suas saídas dimensões de 40 mm dou ½", com esguicho.

Deverá haver um hidrante tipo recalque, situado no passeio, com introdução voltada para a rua, facilitando o acesso e a identificação do dispositivo, observando que:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Consiste este registro de recalque de um prolongamento da rede de incêndio na edificação, provido de registro igual ao utilizado nos hidrantes de 63 mm ou 2 1/2", e uma introdução de igual medida, com tampão de engate rápido;

Quando o registro de recalque estiver situado no passeio, deverá ser

Se de uso com comprimento máximo de 6,50 (seis metros e cinqüenta centímetros) da caixa de entrada localizada na calçada até a tubulação de recalque, interligada ao reservatório subterrâneo.

12. Memória de cálculo – Sistema de proteção por hidrantes

12.1 – Dados do projeto:

Área construída total = 3.011,84 m²

Número de hidrantes = 03 unidades

Número de hidrantes para o cálculo de pressão = 03 unidades

Esguicho adotado = 13 mm

Pressão no esguicho = 1,5 Kgf/cm² = 15 mca

Diâmetro da mangueira = 38 mm

Comprimento da mangueira = 30,00 m (dois lances de 15,00 m c/ engate rápido storz)

Velocidade máxima na tubulação = 5,00 m/s

Pressão máxima na tubulação = 10 Kgf/cm² = 100 mca

Tempo de esgotamento do reservatório = 30 min

Tubulação mínima com diâmetro de 63 mm

12.2 – Hipóteses de calculo

O calculo foi realizado considerando a mínima pressão necessária que uma bomba hidráulica deve fornecer ao sistema para suprir a pressão exigida pelo código (15 m.c.a.).

12.2.1 Cálculo da pressão mínima necessária

TRECHO DE SUCCÃO					
Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
FºGº	Tomada água p/ caixa de concreto 200mm	2.1/2"	1	1.90	1.90
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	3	2.40	7.20
TRECHO DE RECALQUE					
Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
BH	2.1/2" x 2.1/2"	3CV R135	1	0.00	0.00
FºGº	Cotovelo 90	2.1/2"	8	2.40	19.20
Metal	Válvula de retenção horiz c/ portinhola	2.1/2"	1	12.50	12.50
Metal	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1	0.90	0.90
FºGº	Te	2.1/2"	1	0.40	0.40

TRECHO DE SUCCÃO									
Trecho	Vazão	Ø	Veloc	Comprimento (m)	J	Perda	Altura	Desnível	Pressões
o	o	(mm)	.		(m/m)	(m.c.a)	a	l	(m.c.a.)



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Altura manométrica (m.c.a.)						Vazão de Projeto (l/s)	npsd disponível (m.c.a.)	
Recalque				Sucção				Total
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda			
1.40	2.58	0.30	1.44	5.90	1.19	16.01	4.48	14.80

12.2.4 – Escolha da bomba de recalque

Para a realização da pressão de funcionamento do sistema será escolhida uma bomba comercial da marca Schneider de acordo com os dados calculados e com o catalogo do fabricante, sendo:

ALTURA MANOMÉTRICA 16,01 mca

VAZÃO DE PROJETO 16,12 m³/h

POTÊNCIA DA BOMBA 3 cv

12.2.6 Cálculo da Reserva Técnica de Incêndio.

Vazão dos hidrantes = $Q = 16,12 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,5 \text{ h} \approx 8.500 \text{ l}$

12.8 – Saída de Emergência – NBR 9077 e 9050

Com as imposições desta Norma, estabelecemos as saídas da edificação para fins de que a população abandone o prédio com segurança em defesa de sua integridade física, além de possibilitar o fácil acesso externo pelo Corpo de Bombeiros no combate ao fogo e a retirada em tempo hábil da população ocupante da edificação. A classificação da edificação conforme tabelas da Norma 9077:

E-1 – Escola de primeiro, segundo e terceiro grau, cursos supletivos e pré-vestibulares e outros;

M – Edificação de média altura $6,00\text{m} < H \leq 12,00 \text{ m}$

Q – De grande pavimento ($Sp \geq 750 \text{ m}^2$)

V – Edificações grandes ($1500 \text{ m}^2 \geq St \geq 5000 \text{ m}^2$)

Z – Prédio com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos.

Dimensionamento das saídas:

Grupo E-1 (tabela 05) – 1 pessoa/1,50 m² de área;

Área construída considerada para cálculo de ocupação = 1.011 m²

População calculada = 1.011 pessoas

Portas – 100

Escada e rampa – 60

Acesso e descarga – 100

Número de saídas – 4

Distância máxima percorrida – 40 m (mais de uma saída)

Cálculo das larguras das saídas

Saídas – tabela 5 da NBR 9077

Portas

$N = \text{população} / \text{capacidade da unidade de passagem}$

Portas/acesso e descargas = 100 u

$N = P/C = 1011/100 = 10,11 = 12$ unidades de passagem

$12 \times 0,55 = 6,60 \text{ m}$ – largura da saída de emergência

A edificação apresenta 3 três saídas principais, que somadas equivalem a 8,00m.

13.09 – Conclusão



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIPUANÃ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Este projeto foi elaborado para dotar a edificação de um sistema de prevenção contra incêndio e pânico a fim de oferecer melhor segurança a população no sentido de evitar riscos de incêndios e preservar a sua integridade física, adequando as exigências das Normas e exigências do Código de Segurança e Proteção Contra Incêndio do CBMMT.

Dante ao exposto, submete o projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico e demais documentos necessários para análise em 02 (duas) vias a este CBMMT, todos assinados pelo responsável técnico e proprietário, juntamente com a ART's.

Aripuanã (MT), 13 de Maio de 2022.

LUIZ ANTONIO MARTINELLI
Engenheiro Civil e de Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA 2497 – D -MT