

ANEXOS

Versão 2014

Anexos

ANEXO 1 - FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS (FISPQ)	A.3
1.1. Identificação do produto e da empresa	A.3
1.2. Composição e informações sobre os ingredientes	A.3
1.3. Identificação de perigos	A.4
1.4. Medidas de primeiros socorros	A.4
1.5. Medidas de combate a incêndios	A.4
1.6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento	A.5
1.7. Manuseio e armazenamento	A.6
1.8. Controle de exposição e proteção individual	A.6
1.9. Propriedades físico-químicas	A.6
1.10. Estabilidade e reatividade	A.7
1.11. Informações toxicológicas dos principais componentes	A.7
1.12. Informações ecológicas	A.8
1.13. Considerações sobre tratamento e disposição	A.8
1.14. Informações sobre transporte	A.8
1.15. Regulamentações	A.9
1.16. Outras Informações	A.9
ANEXO 2 - ESQUEMAS PARA A INSTALAÇÃO DE REGULADORES E MEDIDORES	A.10
2.1. Esquemáticos / Desenhos de locais para instalação de equipamentos	A.10
ANEXO 3 - PARÂMETROS DE APARELHOS A GÁS	A.75
ANEXO 4 - FATOR DE SIMULTANEIDADE	A.78
4.1. Cálculo do fator de simultaneidade por meio de gráfico	A.78
4.2. Cálculo do fator de simultaneidade por meio de fórmula	A.78
ANEXO 5 - TABELAS PARA DIMENSIONAMENTO	A.79

Anexos

Anexo 1 - Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

1.1. Identificação do produto e da empresa

Produto: Gás Natural (**Metano**)

Fornecedor: Companhia de Gás de São Paulo - COMGÁS

Rua Capitão Faustino Lima, 134 – São Paulo / SP

CEP: 03040-030

Telefone: +55 11 3325-6600

www.comgas.com.br

Telefone de emergência: **08000 110 197**

1.2. Composição e informações sobre os ingredientes

Tabela 1 – Composição típica do gás natural

Componentes	Nº CAS	Limite de Tolerância - LTV	Porcentagem Molar (%)	Massa Molar (kg/kmol)	Densidade Relativa ideal
Hidrogênio	1333-74-0	Asfixiante Simples	Até 0,1	2,016	0,0696
Oxigênio	7782-44-7	Não definido	Até 0,5	31,998	1,105
Nitrogênio	7727-37-9	Asfixiante Simples	0,1 a 2,5	28,01	0,967
Dióxido de Carbono	124-38-9	3.900 ppm (NR-15)	0,1 a 2,5	44,01	1,5195
Metano	74-82-8	Asfixiante Simples	68,0 a 100	16,043	0,5539
Etano	74-84-0	Asfixiante Simples	1,0 a 12,0	30,070	1,0382
Propano	74-98-6	Asfixiante Simples	0,5 a 3,0	44,097	2,0068
Iso Butano	75-28-5	Não conhecida	Até 1,0	58,123	2,0068
Normal Butano	106-97-8	470 ppm (NR-15)	Até 1,0	58,123	2,0068
Iso Pentano	78-78-4	600 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911
Normal Pentano	109-66-0	470 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911
Hexano e superiores	110-54-3	50 ppm (ACGIH/03)	Até 0,5	86,177	2,9755

Obs: Os limites de tolerância (LTV) devem ser utilizados como referências no controle da saúde e não como divisões entre concentrações perigosas e/ou seguras - Massa Molar e Densidade Relativa – fonte NBR 15213

Preparado: Mistura de hidrocarbonetos tendo como componente principal o gás metano.

Grupo químico: família dos hidrocarbonetos.

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o risco/perigo: Não há.

Classe/Subclasse de Risco: 2.1 - Gás Inflamável

- Sinônimos do produto:
 - Sinônimo 1: Gás do Pântano;
 - Sinônimo 2: Metano.
- Fórmula:
 - Química: C_nH_{2n+2} ;
 - Molecular: CH_4 (componente predominante).
- Família química: Hidrocarbonetos (basicamente);
- Código ABNT - ONU: 1971;
- Número de risco: 23 - gás inflamável.

Anexos

1.3. Identificação de perigos

- Forma misturas explosivas com o ar;
- Limite de inflamabilidade no ar:
 - Inferior: 5,0% de gás na mistura Gás/Ar;
 - Superior: 15,0% de gás na mistura Gás/Ar.
- Efeitos da Exposição para o Ser Humano:

Inalação:	Os vapores inalados em grande quantidade podem produzir no nariz e na garganta, dores de cabeça, náusea, vômitos, sonolência, euforia, perda de coordenação e desorientação. Em áreas mal ventiladas pode resultar desmaio e asfixia.
Contato com a pele:	Este material é um gás a temperatura e pressão ambiente.
Contato com os olhos:	Este material é um gás a temperatura e pressão ambiente.
Ingestão:	Este material é um gás a temperatura e pressão ambiente.
Efeitos de exposição no ambiente:	As propriedades físicas indicam que este produto se dispersará rapidamente no ambiente, inclusive aquático, e que não se observam efeitos tóxicos agudos e crônicos.

1.4. Medidas de primeiros socorros

Rota de exposição:

Inalação:	Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Contato com a pele:	Lave com água e sabão a área atingida; caso não haja ferimentos devido à pressão do gás não há necessidade de cuidados especiais.
Contato com os olhos:	Lave com água em abundância pelo menos 20 minutos. As pálpebras devem estar completamente abertas para assegurar que toda superfície foi completamente banhada procure assistência médica imediatamente, levando o rótulo e ou informações sobre o produto, sempre que possível. Lembre-se que os gases estão armazenados à alta pressão e esta condição pode causar lesões no globo ocular se houver um escape direcionado; portanto, utilize sempre óculos de segurança panorâmico.
Ingestão:	Não se aplica (produto gasoso).
Outras recomendações:	Uma superexposição (inalação) grave pode sensibilizar o coração às arritmias induzidas por catecolaminas. Não administrar catecolaminas a indivíduos superexpostos. Contatar um centro toxicológico para mais informações sobre o tratamento.

Nota para o médico: Asfixiante simples.

1.5. Medidas de combate a incêndios

Ações a serem tomadas quando o produto entrar em combustão:	Esfriar os recipientes expostos. Deixar queimar. Isolar o local para evitar a propagação.
Comportamento do produto no fogo:	Inflamável. Pode ocorrer explosão em ambiente confinado.
Produtos perigosos da reação de combustão:	Nenhum.
Meio de combate ao fogo:	CO ₂ , pó químico seco, jatos de água em forma de neblina.
Procedimentos especiais de	“Cuidado: Gás Inflamável a alta pressão”. Retire todo o pessoal da área de perigo. Imediatamente resfrie os recipientes com jatos de água em forma de neblina, mantendo

Anexos

combate ao fogo:	distância máxima e tomando cuidado para não extinguir as chamas. Remova as fontes de ignição se não houver risco, se as chamas forem acidentalmente extintas, re-ignições explosivas podem ocorrer. Utilize máscara autônoma, quando necessário. Interrompa o fluxo de gás se não houver risco e, enquanto isso continue a resfriar com jatos de água em forma de neblina. Remova todos os recipientes da área de fogo se não houver risco. Deixe a chama queimar completamente. Brigadistas de incêndio devem conhecer os cuidados específicos com o produto.
Possibilidades incomuns de incêndio:	Gás inflamável. Forma misturas explosivas com o ar e agentes oxidantes. Recipientes podem se romper devido ao calor do fogo. Não extinga as chamas devido à possibilidade de re-ignição. Vapores inflamáveis podem se propagar do vazamento. Atmosferas explosivas podem retardar-se. Antes de entrar na área, especialmente em áreas confinadas, verifique a atmosfera com dispositivo apropriado (exemplo: explosímetro). Nenhuma parte do recipiente (cilindro) deve estar acima de 52°C.
Meios de extinção apropriados:	Em caso de incêndio, utilize spray de água (nevoa).
Proteção dos bombeiros:	A natureza do equipamento de proteção especial necessário dependerá do tamanho do incêndio, do grau de confinamento, do fogo e da ventilação natural disponível. Para incêndios em lugares fechados e em áreas ventiladas recomenda-se a roupa resistente ao fogo e os aparelhos de respiração autônoma. Para qualquer incêndio grande relacionado com este produto recomenda-se e equipamento completo à prova de fogo. Usar roupa de proteção total e máscara de respiração autônoma.

1.6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Vazamentos	Produto volátil dissipa-se facilmente misturando-se com o ar ambiente. Eliminar todas as fontes de ignição, incluindo motores e utensílios elétricos. Ventilar a área e manter o pessoal afastado. Colocar-se contra o vento e avisar do perigo de explosões possíveis na direção do vento. Evite respirar o gás. Evitar contato com a pele, os olhos e a roupa.
Medidas preventivas imediatas	Evitar contato com o produto. Manter as pessoas afastadas. Chamar o Corpo de Bombeiros. Parar o vazamento, se possível. Desativar as fontes de ignição. Se posicionar contra o vento. Evacuar a área em caso de grande vazamento.
Equipamentos de proteção individual	Utilizar máscara de respiração autônoma em ambientes confinados. Evacue imediatamente todo o pessoal da área de risco. Remova todas as fontes de ignição se não houver riscos. Reduza vapores com neblina ou finos jatos de água. Interrompa o vazamento se não houver risco. Ventile a área do vazamento ou remova os recipientes com vazamento para área bem ventilada. Vapores inflamáveis podem se prolongar do vazamento. Antes de entrar na área, principalmente em áreas confinadas, verifique a atmosfera com dispositivo apropriado.
Proteção respiratória	Nenhuma necessária sob o uso normal. Entretanto, respiradores contra gases são necessários quando se trabalha em locais confinados com este produto.

Ventilação: Mantenha o ambiente ventilado.

Exaustão Forçada Local: Sistema de exaustão local a prova de explosão com suficiente fluxo de ar é recomendado para ambientes fechados.

Proteção dos Olhos: Óculos de segurança com lente incolor e proteção lateral

Outros Equipamentos Protetores: Sapatos de segurança, vulcanizada com biqueira de aço para manusear cilindros e/ou tubos. Vestimentas protetoras quando necessário.

Anexos

1.7. Manuseio e armazenamento

Manuseie e armazene os cilindros e/ou tubulações que contenha metano e/ou gás natural separadamente dos cilindros de oxigênio, cloro e outros materiais oxidantes, e sempre em local ventilado. Armazene cilindros cheios separadamente dos cilindros vazios. Proteja os cilindros contra quedas. Proteja as válvulas com o capacete adequado. Para avaliação de vazamento utilize sabão e água e verifique a ocorrência de espuma característica.

Se houver um vazamento, feche a válvula do sistema, alivie o sistema descarregando para um lugar seguro e ventilado, e só então repare o vazamento.

POR MEDIDA DE SEGURANÇA É PROIBIDO O TRANSVAZAMENTO DESTES PRODUTOS DE UM CILINDRO PARA OUTRO OU ARMAZENAMENTO DO GÁS NATURAL DISTRIBUÍDO EM GASODUTO PARA CILINDROS.

O gás natural deve ser transportado, manipulado e armazenado em sistemas totalmente fechados. O risco potencial de exposição durante o armazenamento deve ser avaliado e devem ser tomadas precauções apropriadas para evitar a formação de atmosferas inflamáveis e para eliminar as fontes de ignição. Devem ser avaliadas as situações de emergências potenciais e desenvolver e aplicar os procedimentos de emergência adequados.

1.8. Controle de exposição e proteção individual

Equipamento de proteção individual apropriado:

Proteção respiratória	Não é necessária, salvo para manutenção e para respostas de emergências: utilizar máscara protetora e/ou equipamento para ar mandado
Proteção das mãos	Não é necessária, salvo para manutenção e para respostas de emergências: utilizar luvas de vaqueta
Proteção dos olhos	Não é necessária, salvo para manutenção e para respostas de emergências: utilizar óculos de segurança
Proteção para pele	Não é necessária, salvo para manutenção e para respostas de emergências: utilizar roupas protetoras
Medidas de higiene	Lavar-se após o manuseio com o produto, especialmente as mãos antes das refeições.

1.9. Propriedades físico-químicas

1. Organolépticas: a. Visual: b. Olfatória: c. Gustativa:	Incolor Inodoro (Odorado propositalmente com mercaptanas e/ou THT, para distribuição) Insípido
2. Peso molecular médio	18,367 g/mol

Anexos

3. Ponto de ebulição	-161,4 °C a 760 mmHg (para metano puro)
4. Ponto de fusão	-182,6 °C (para metano puro)
5. Ponto de fulgor	-187,8 °C
6. Densidade relativa Gás/Ar	0,590 a 0,690
7. Temperatura de auto-ignição	482 a 632 °C
8. Calor latente de vaporização	121,9 cal/g
9. Taxa de queima	12,5 mm/min
10. Poder Calorífico Superior @ 20°C e 1 atm	9.000 a 10.200 kcal/m³
11. Poder Calorífico Inferior @ 20°C e 1 atm	8.364 a 9.160 kcal/m³
12. Solubilidade	
a. Na água:	Solúvel (0,4 - 2 g/100 g)
b. Em solventes orgânicos:	Solúvel
13. Reatividade química com:	
a. Água:	Não reage
b. Materiais comuns:	Não reage
c. Polimerização:	Não ocorre
14. Degradabilidade	Produto 100% volátil
15. Potencial de concentração na cadeia alimentar	Nenhum
16. Demanda bioquímica de oxigênio	Nenhuma
17. Neutralização e disposição final	Não se aplica

1.10. Estabilidade e reatividade

Estabilidade	Estável
Condições a evitar	Temperaturas que excedam a 537,2°C - risco de auto-ignição ou temperaturas acima de 600°C - risco de reação de decomposição.
Incompatibilidade (elementos e compostos a evitar)	Na presença de agentes oxidantes, misturas com pentafluoreto de bromo, cloro e óxido de mercúrio amarelo, trifluoreto de nitrogênio, oxigênio líquido, difluoreto de oxigênio, o metano pode explodir espontaneamente.
Produtos passíveis de risco após a decomposição	Decomposição térmica ou por queima pode produzir CO / CO ₂ . Sob temperaturas que excedam 700°C e na ausência de oxigênio ou ar, o metano pode decompor-se para formar hidrogênio.

1.11. Informações toxicológicas dos principais componentes

Propriedade	CO ₂	Metano	Etano	Propano
Cor	incolor	incolor	Incolor	incolor
Odor	inodoro	inodoro	Inodoro	inodoro
Toxicologia	asfixiante	asfixiante simples	asfixiante simples	asfixiante simples
Exposição aguda:	tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.	tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.
Exposição crônica:	perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte	Perda da consciência asfixia e morte

Anexos

Intoxicação humana em caso de contato com o gás:

Tipo de contato	Pele, vias respiratórias, olhos
Síndrome tóxica	Não é irritante para os olhos, nariz ou garganta. Em caso de inalação causará tontura, dificuldade respiratória e perda de consciência.
Tratamento	Mover para o ar fresco. Se a respiração for dificultada ou parar, administrar oxigênio ou fazer respiração artificial.

1.12. Informações ecológicas

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Impacto ambiental	Gás altamente volátil; o produto de sua combustão tem como componentes principais dióxido de carbono e vapores de água.
--------------------------	---

1.13. Considerações sobre tratamento e disposição

Disposição	Gás inflamável, ventilação para ambiente externo, ambiente com ventilação forçada ou queima controlada por pessoal treinado e habilitado.
-------------------	---

1.14. Informações sobre transporte

O transporte deste produto é de responsabilidade da distribuidora, feita através de gasodutos. Eventualmente pode ser transportado pela distribuidora por meio de tanques em carretas para uso em reparos e emergências.

Etiquetagem

Incêndio	4
Saúde	1
Reatividade	0
Frases de risco	
R12	Altamente inflamável
S02	Manter longe do alcance de crianças
S09	Manter recipiente em lugar bem arejado
S16	Manter longe de fontes de ignição - Proibido Fumar !
Frases de segurança	
S33	Tomar providências contra carga eletrostática

Anexos

1.15. Regulamentações

Resolução ANTT nº 420/04 - Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

1.16. Outras Informações

Referências Bibliográficas:

Análises físico-químicas do gás natural – Lab. COMGÁS

NBR 15213 - Gás natural e outros combustíveis gasosos - Cálculo do poder calorífico, densidade absoluta, densidade relativa e índice de Wobbe a partir da composição.

Limitações e Garantias:

As informações contidas nessa ficha correspondem ao estado atual do conhecimento técnico-científico Nacional e Internacional deste produto. As informações são fornecidas de boa fé, apenas como orientação, cabendo ao usuário a sua utilização de acordo com as leis e regulamentos federais, estaduais e locais pertinentes.

O usuário do produto é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso, por tomar as medidas de precaução necessárias numa dada situação de trabalho e por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos relevantes no seu local individual de trabalho.

Anexos

Anexo 2 - Esquemas para a instalação de reguladores e medidores

2.1. Esquemáticos / Desenhos de locais para instalação de equipamentos

Tabela A.2.1 – Configuração de montagem de abrigo de reguladores

Tabela de Reguladores		
Vazões (m³/h)	Até 50m³/h	Até 100m³/h
Descrição	Figuras	Figuras
Regulador com by-pass lado esquerdo (*)	-	A.2.1
Regulador com by-pass lado direito (*)	-	A.2.2
Regulador com by-pass frontal (*)	-	A.2.3a A.2.3b
Regulador lado esquerdo	A.2.4	A.2.7
Regulador lado direito	A.2.5	A.2.8
Regulador frontal	A.2.6a	A.2.9a
	A.2.6b	A.2.9b
Regulador segundo estágio	A.2.10	A.2.11

(*) abrigos de by-pass não possuem reguladores

Tabela A.2.2 – Configuração de montagem de abrigo de medidores

Tabela de Medidores						
Vazões (m³/h)	Até 6 m³/h	De 6,1 até	De 10,1 até	De 25,1 até	De 40,1 até	De 80,1 até

Anexos

		10 m³/h	25 m³/h	40 m³/h	80 m³/h	160 m³/h
Descrição	Figuras	Figuras	Figuras	Figuras	Figuras	Figuras
Abrigo individual Medidor diafragma lado esquerdo	A.2.12 A.2.13	A.2.28	A.2.36	A.2.44	-	-
Abrigo individual Medidor diafragma lado direito	A.2.14	A.2.29	A.2.37	A.2.45	-	-
Abrigo individual Medidor diafragma frontal	A.2.15a A.2.15b	A.2.30a A.2.30b	A.2.38	A.2.46	-	-
Abrigo individual Medidor diafragma fora do alinhamento	A.2.16	A.2.31	A.2.39	A.2.47	-	-
Abrigo sobreposto esquerda	-	A.2.32	A.2.40 A.2.41	-	-	-
Abrigo sobreposto direita	-	A.2.33	A.2.42 A.2.43	-	-	-
Abrigo sobreposto frontal	-	A.2.34 A.2.35	-	-	-	-
Abrigo coletivo Medidor diafragma lado esquerdo	A.2.17 A.2.18 A.2.19 A.2.20 A.2.21 A.2.22	-	-	-	A.2.48	A.2.54 A.2.55
Abrigo coletivo Medidor diafragma lado direito	A.2.23 A.2.24 A.2.25 A.2.26 A.2.27	-	-	-	A.2.49	A.2.56 A.2.57
Abrigo coletivo Medidor diafragma Fora do alinhamento lado esquerdo	-	-	-	-	A.2.50 A.2.51	-
Abrigo coletivo Medidor diafragma Fora do alinhamento lado direito	-	-	-	-	A.2.52 A.2.53	-
Exemplo de ventilação de abrigo em estabelecimentos comerciais	2.58*					

(*): por se tratar apenas de um exemplo de ventilação, pode ser utilizados em todas as vazões.

Nota: Alteração das legendas das figuras de 2.54 até 2.57 e alteração da figura A.2.27. Setembro/2014.

Anexos

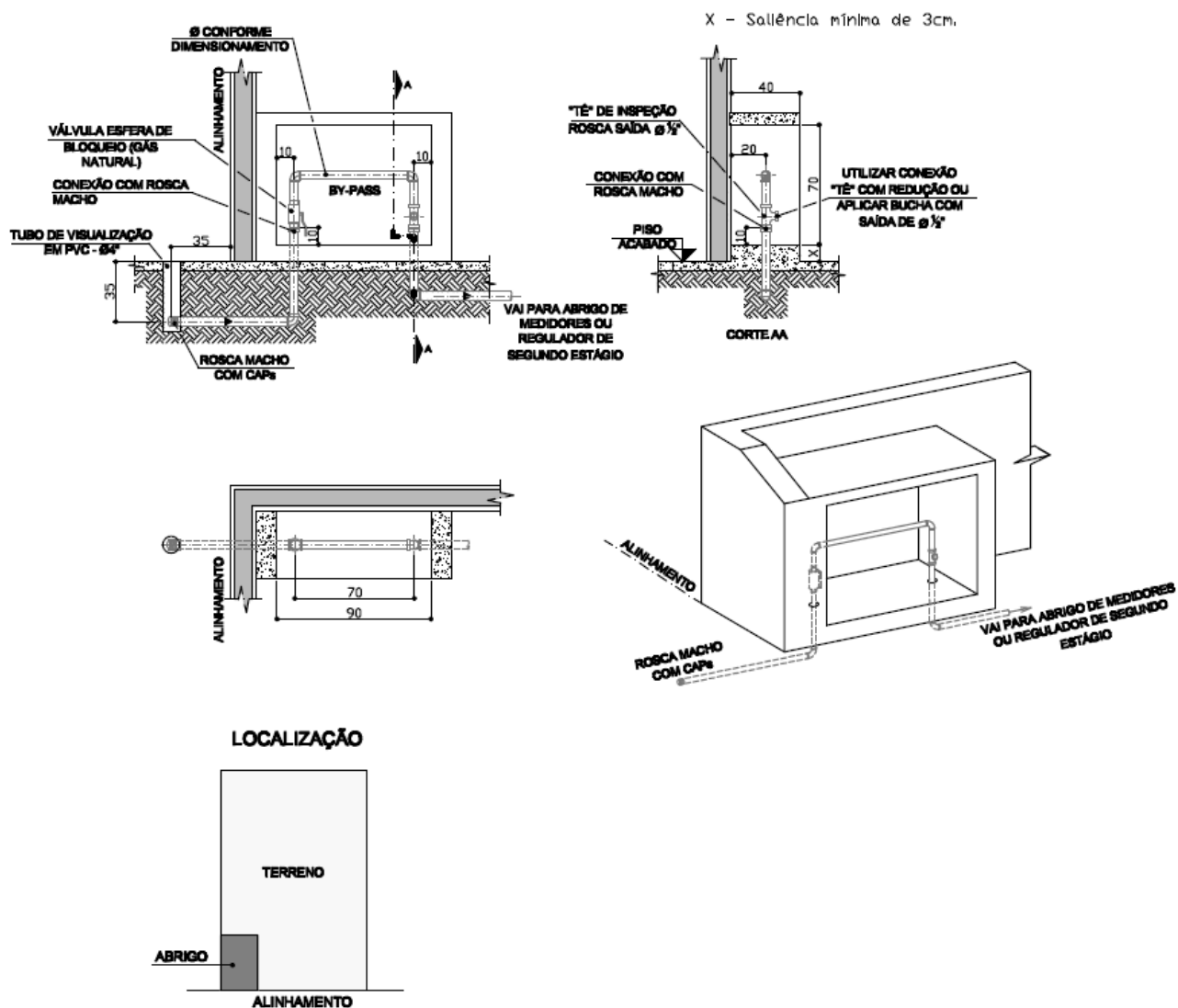


Figura A.2.1 - Local para a instalação de regulador com by-pass – lado esquerdo

Notas:

- Vazão de até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

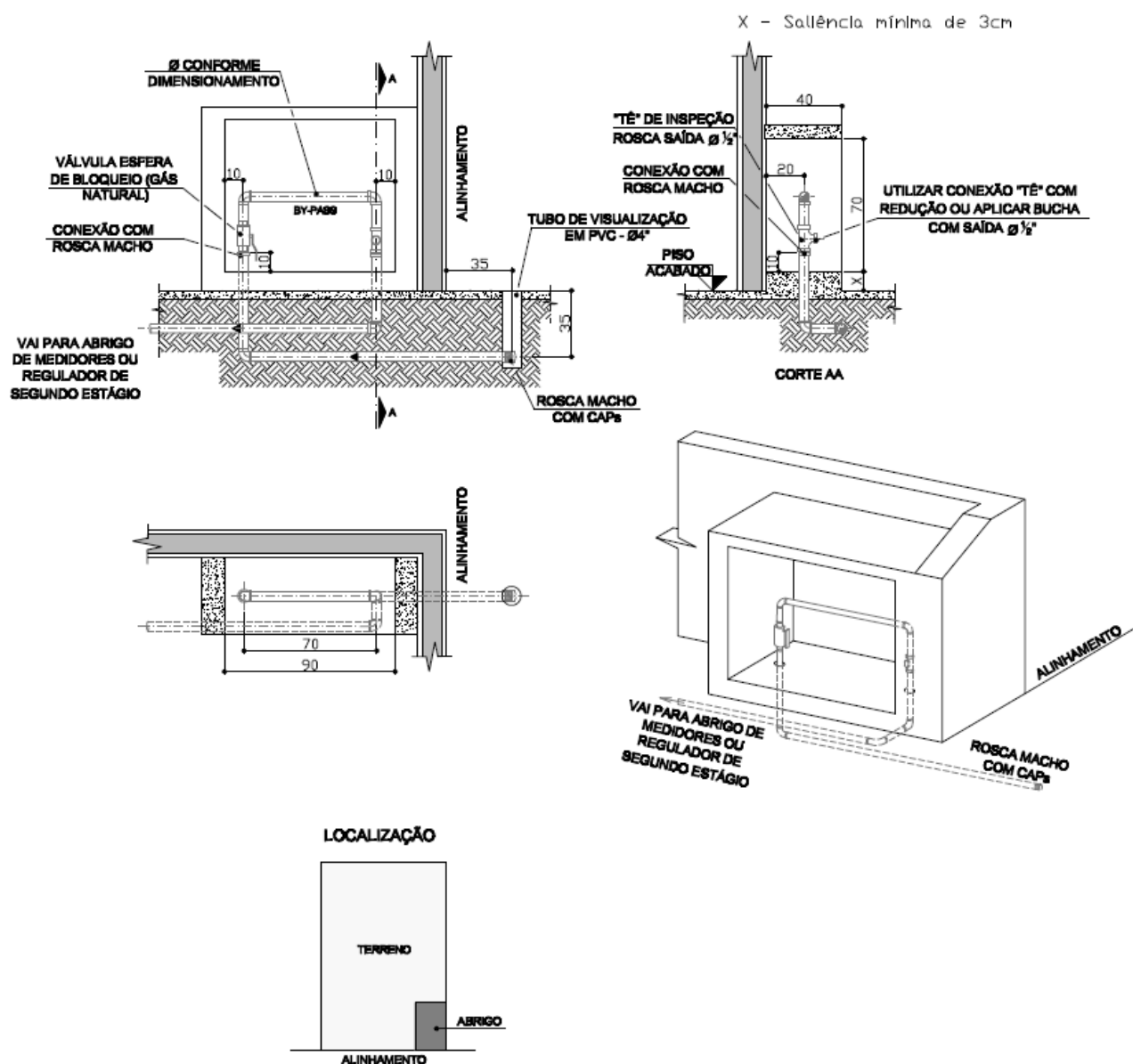


Figura A.2.2 - Local para a instalação de regulador com by-pass – lado direito

Notas:

- Vazão de até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

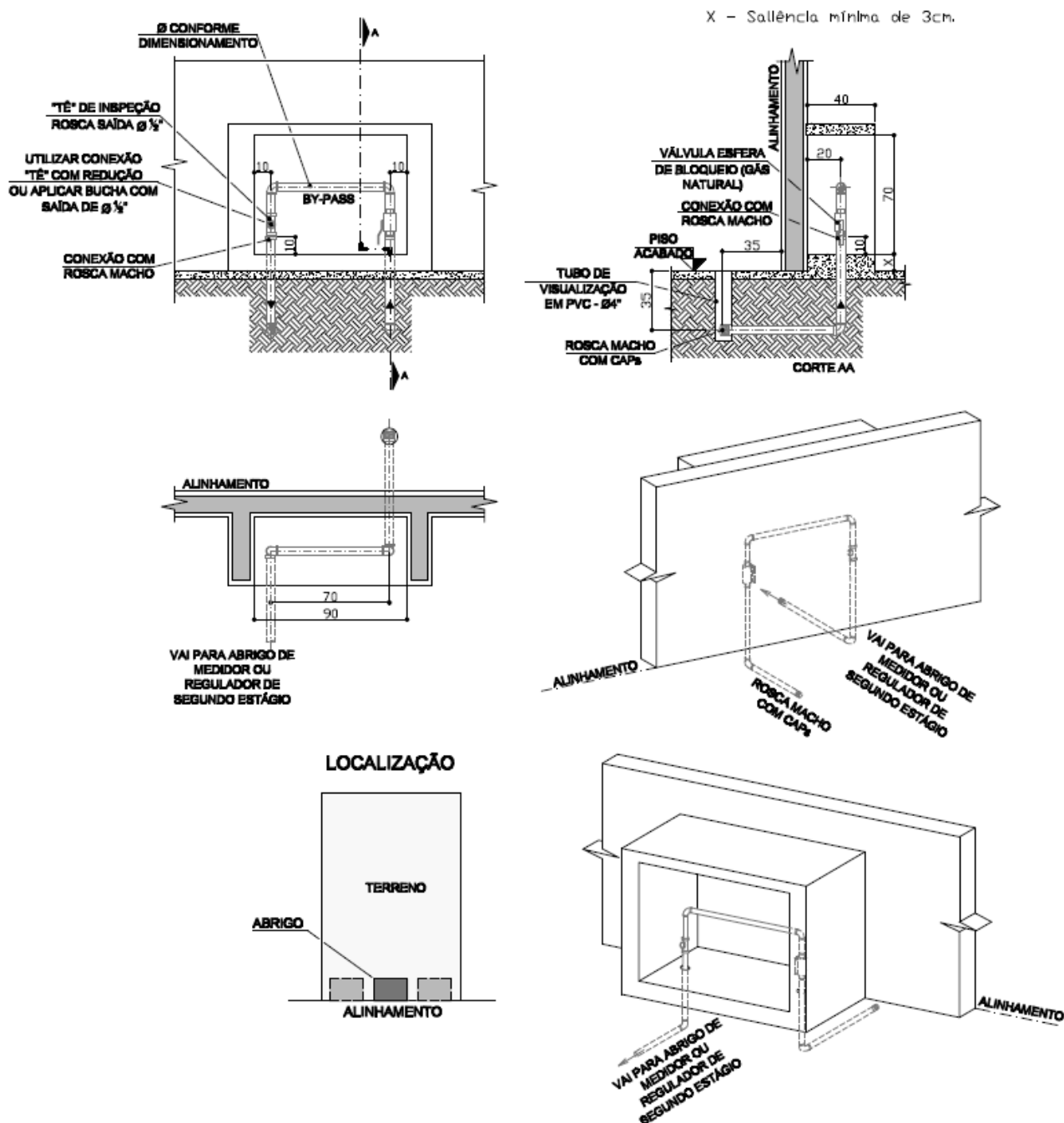


Figura A.2.3a - Local para a instalação de regulador com by-pass – frontal dentro da edificação

Notas:

- Vazão de até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

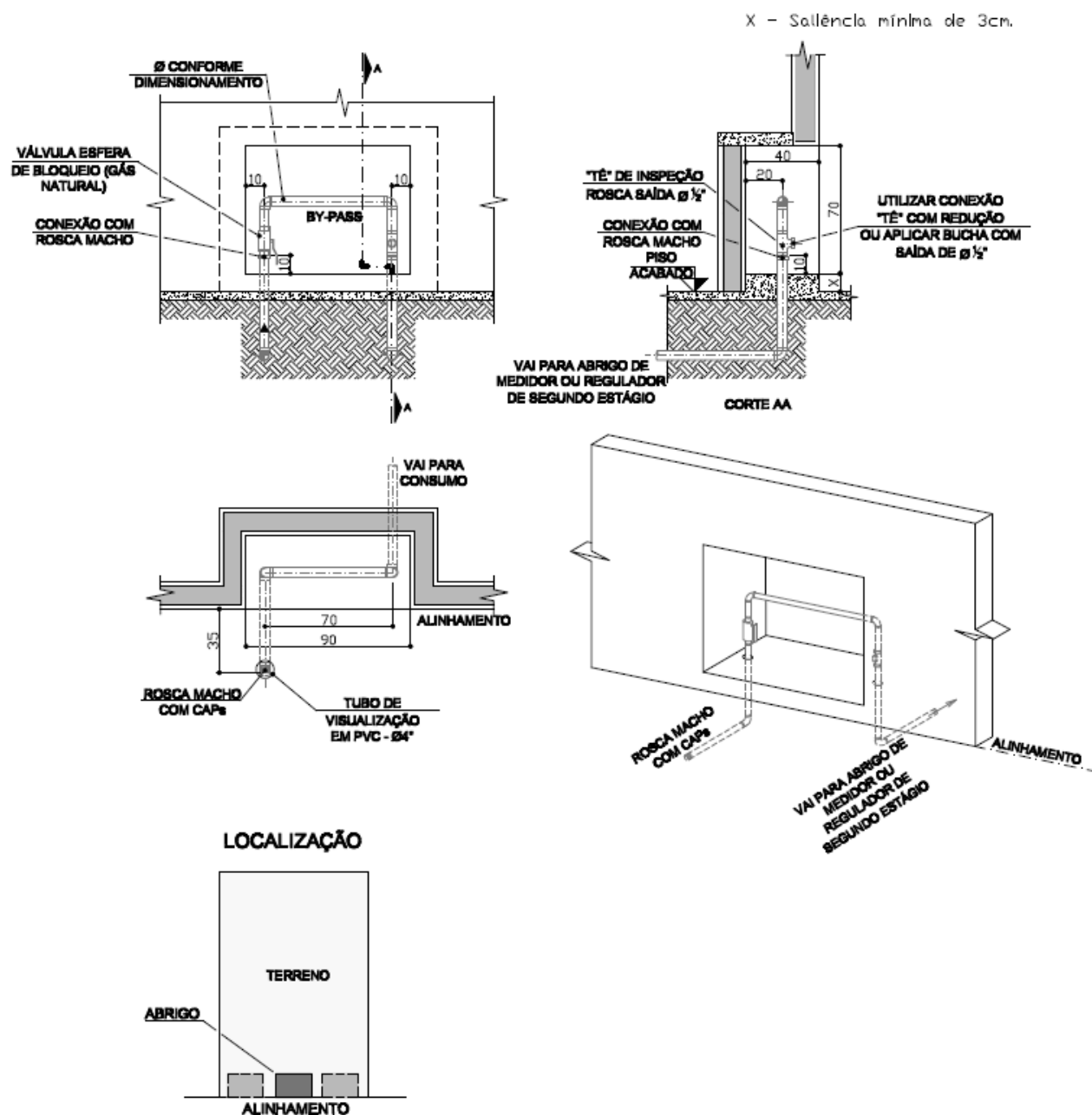


Figura A.2.3b - Local para a instalação de regulador com by-pass – frontal fora da edificação

Notas:

- Vazão de até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

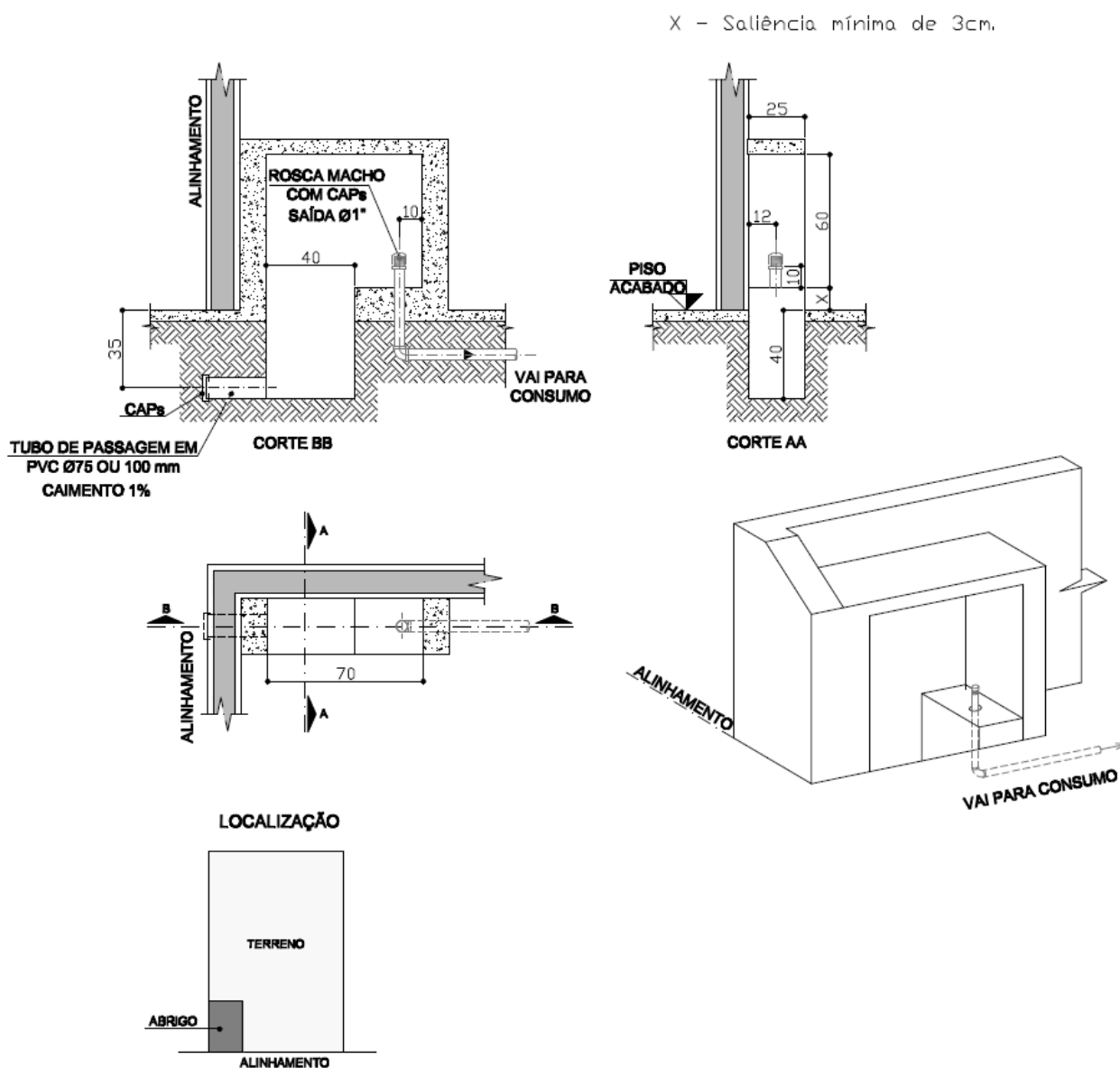


Figura A.2.4 - Local para a instalação de regulador – lado esquerdo

Notas:

- Vazão de até 50 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

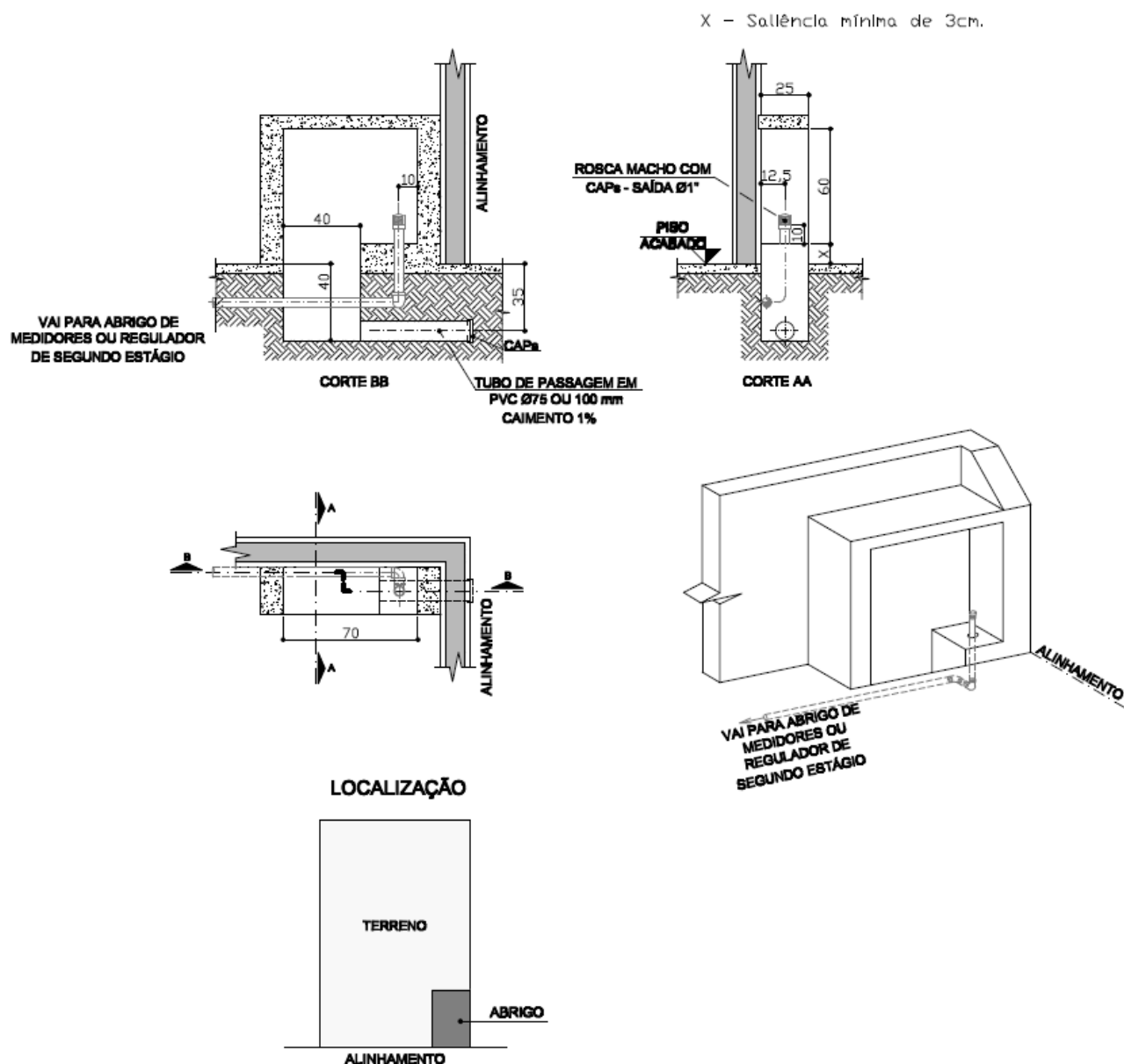


Figura A.2.5 - Local para a instalação de regulador – lado direito

Notas:

- Vazão de até 50 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

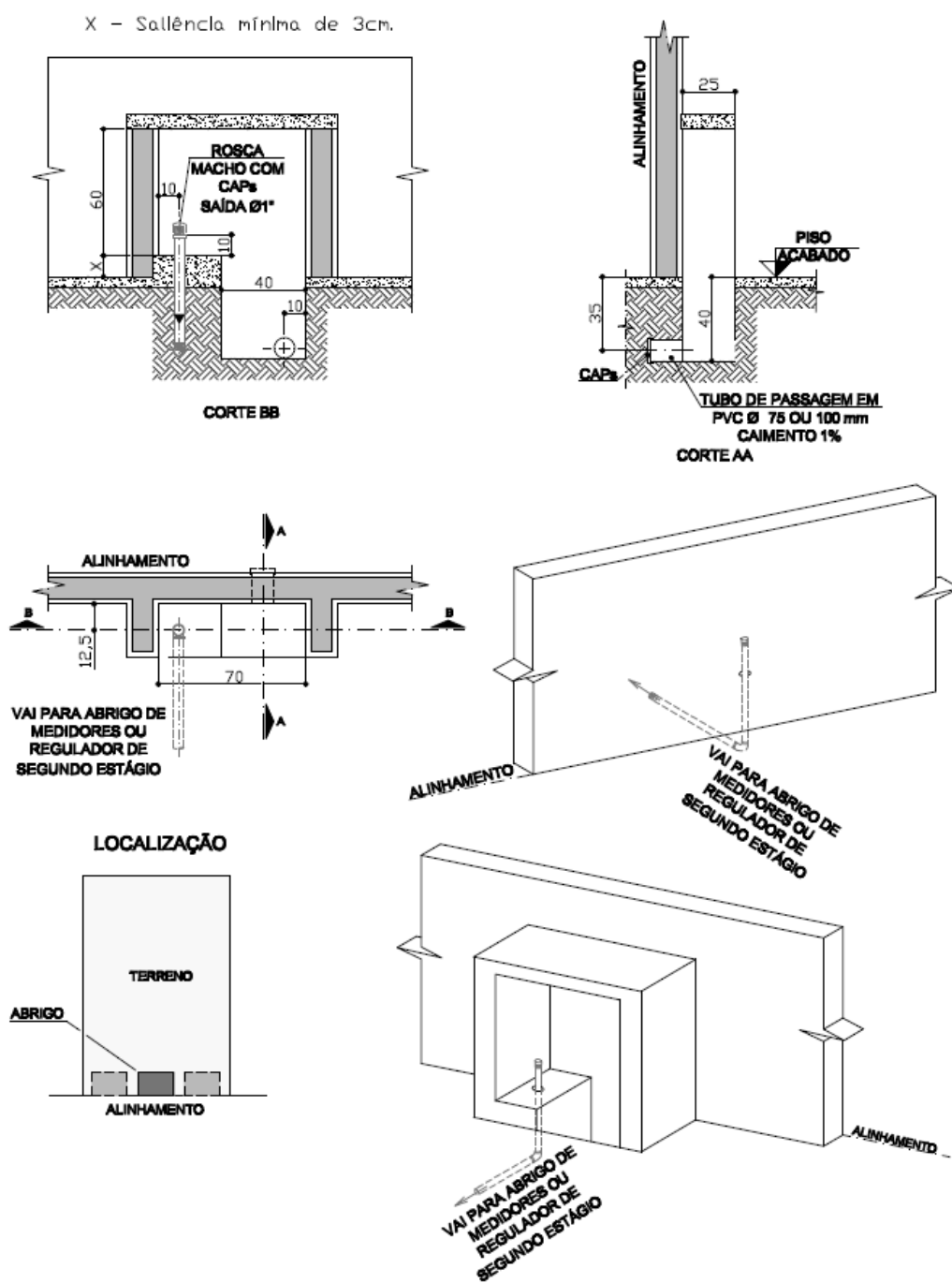


Figura A.2.6a - Local para a instalação de regulador – frontal dentro da edificação

Notas:

- Vazão de até 50 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

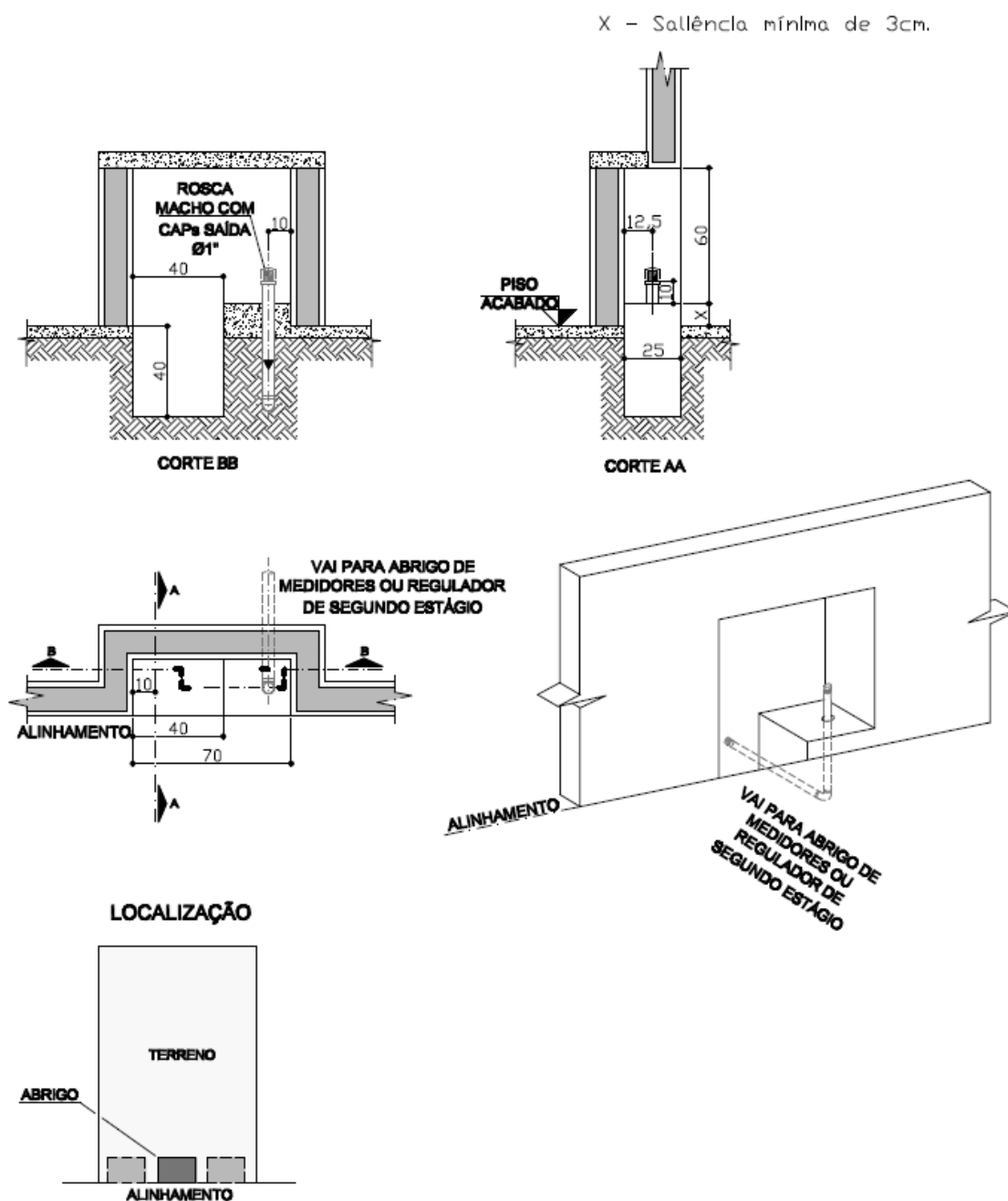


Figura A.2.6b - Local para a instalação de regulador – frontal fora da edificação

Notas:

- Vazão de até 50 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

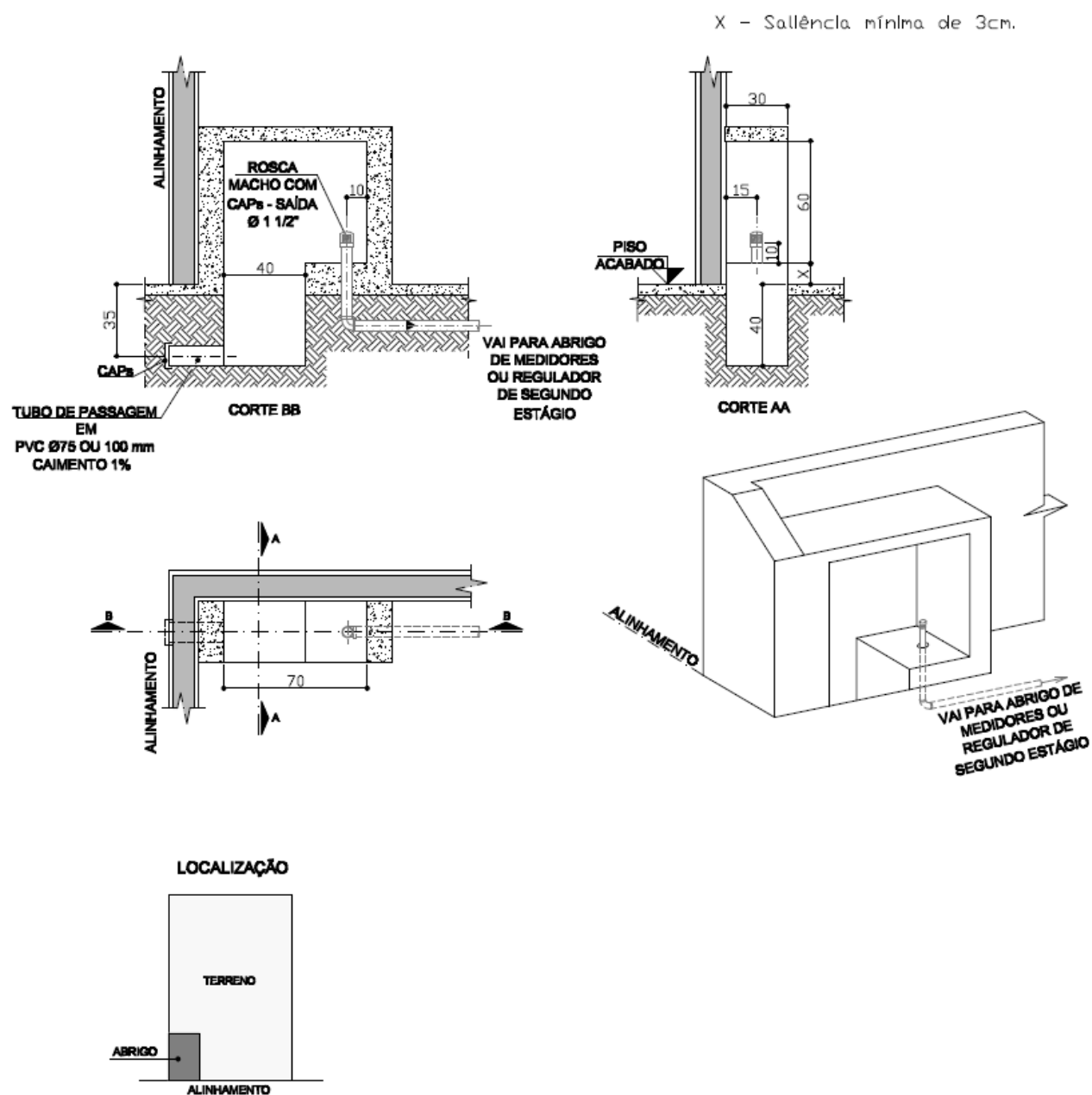


Figura A.2.7 - Local para a instalação de regulador – lado esquerdo

Notas:

- Vazão de 51 até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

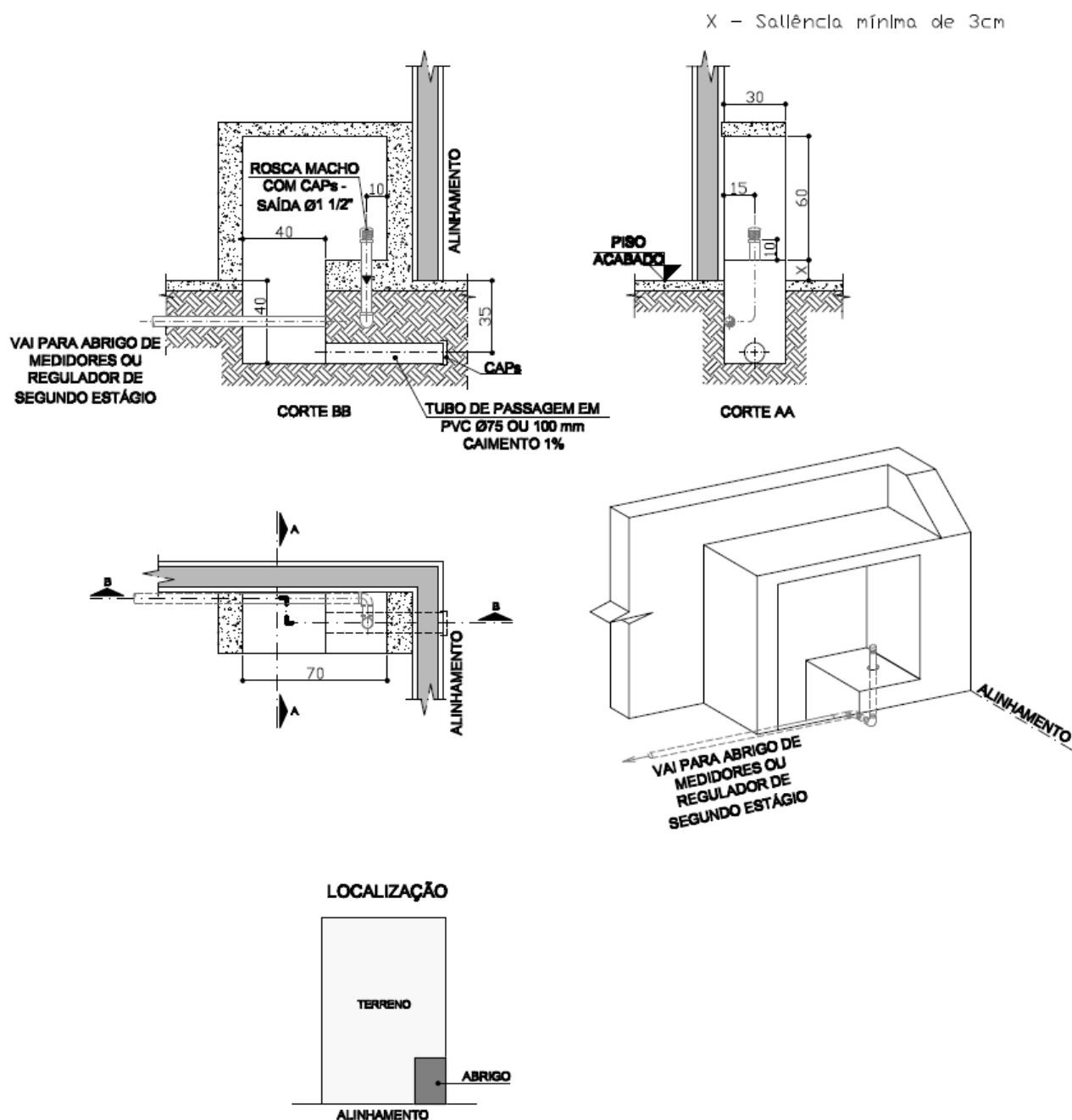


Figura A.2.8 - Local para a instalação de regulador – lado direito

Notas:

- Vazão de 51 até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

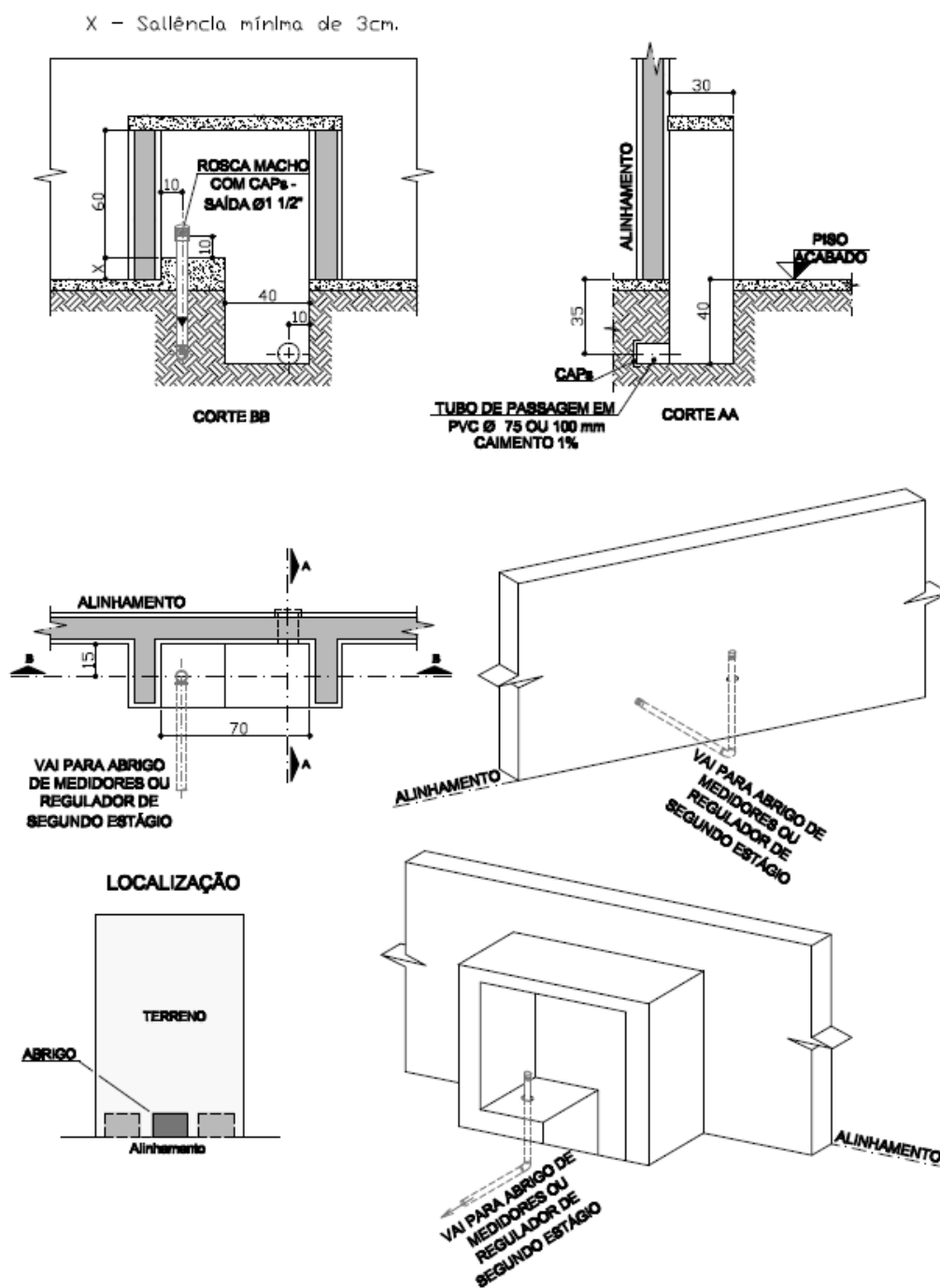


Figura A.2.9a - Local para a instalação de regulador – frontal dentro da edificação

Notas:

- Vazão de 51 até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

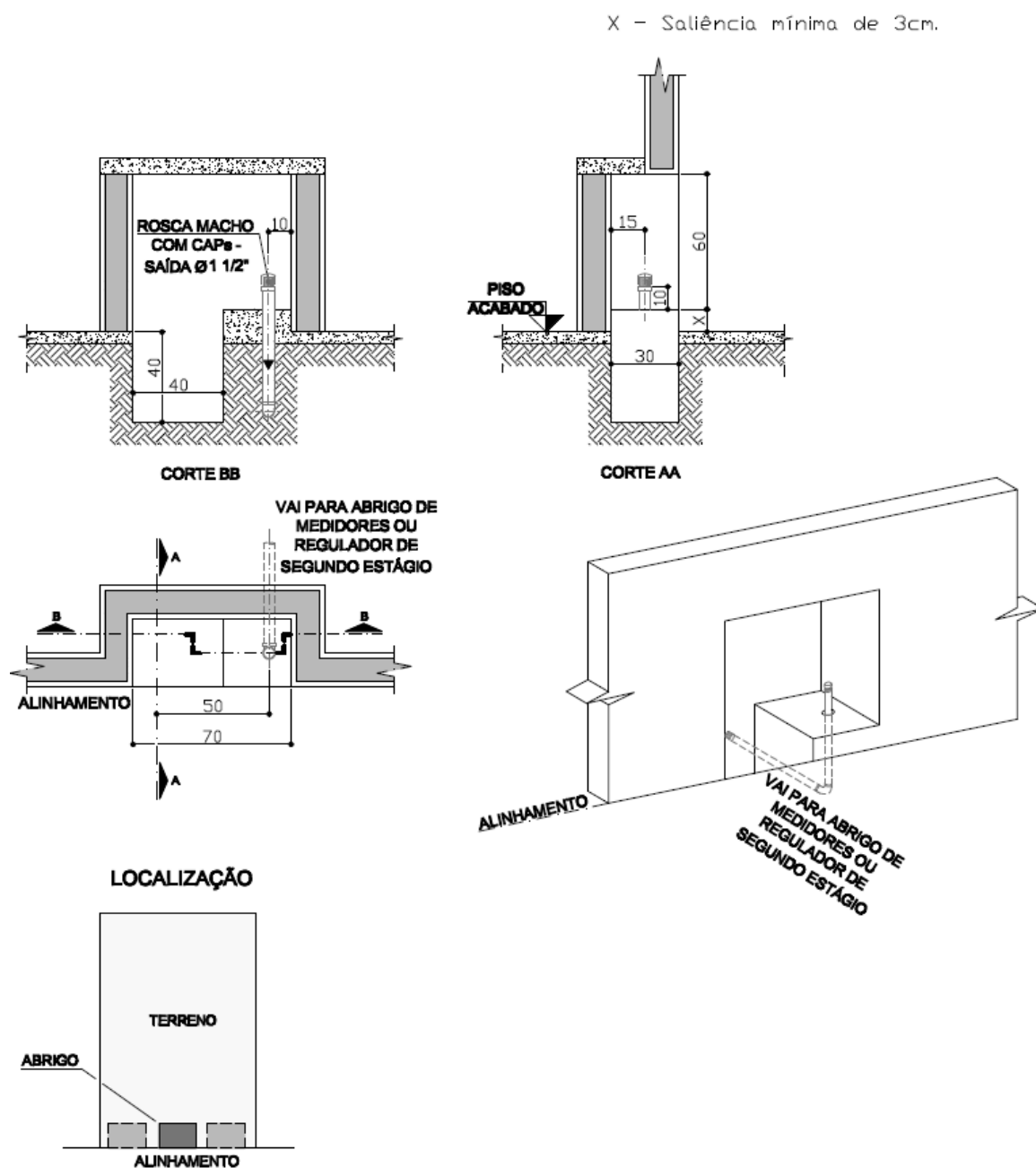


Figura A.2.9b - Local para a instalação de regulador – frontal fora da edificação

Notas:

- Vazão de 51 até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

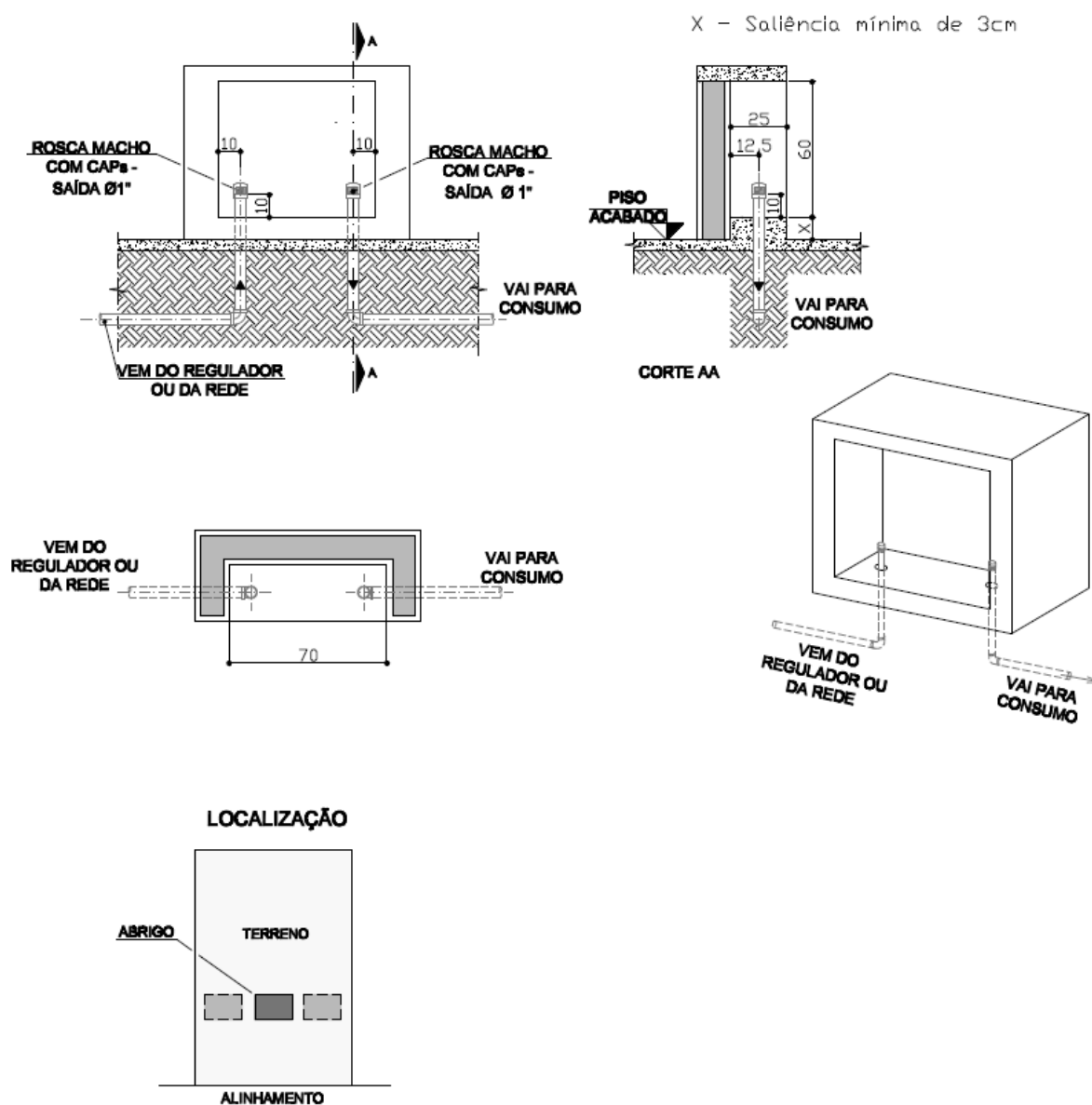


Figura A.2.10 - Local para a instalação de regulador – segundo estágio

Notas:

- Vazão até 50 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

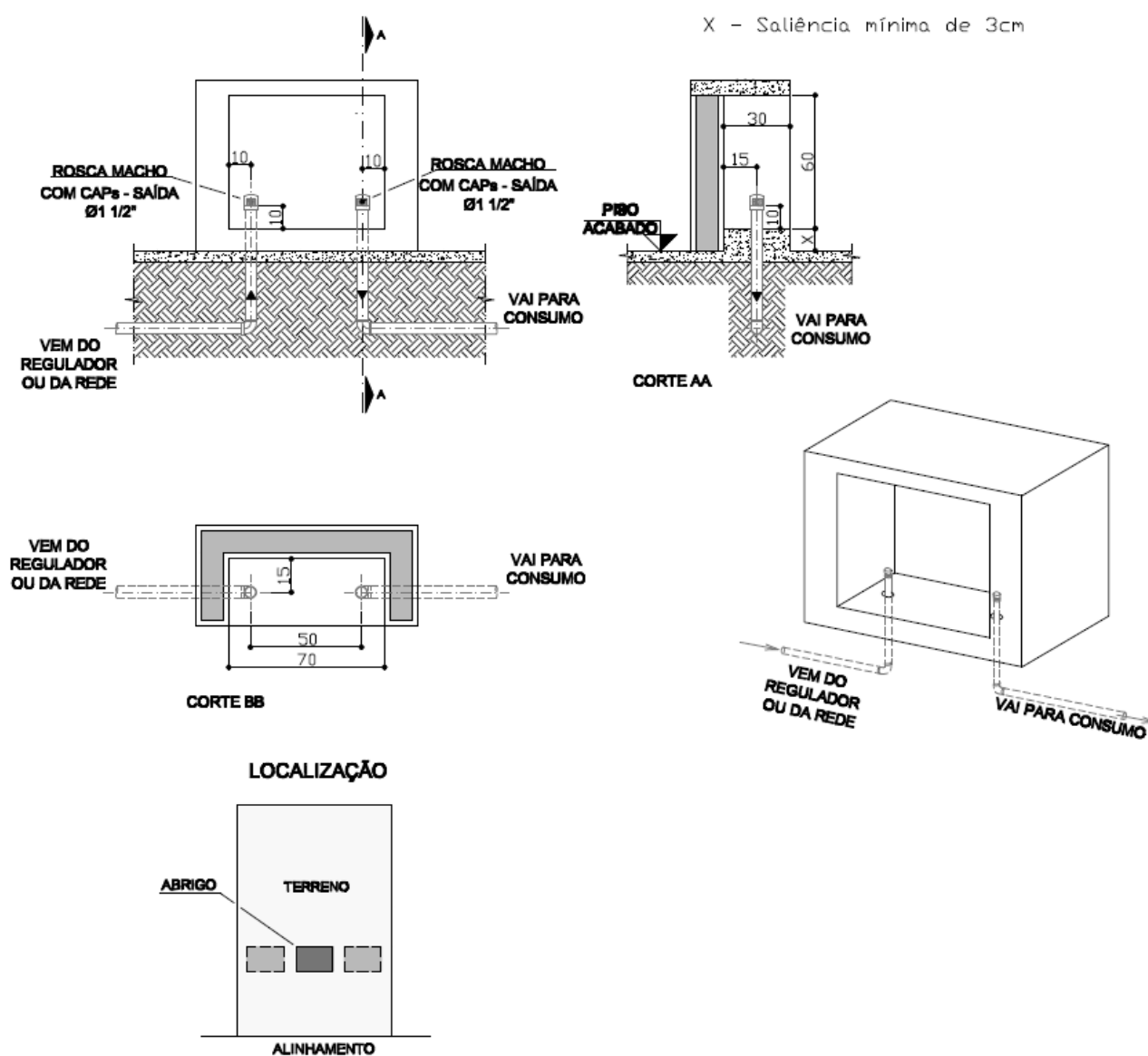


Figura A.2.11 - Local para a instalação de regulador – segundo estágio

Notas:

- Vazão de 51 até 100 m³/h (20°C e 1 atm).
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

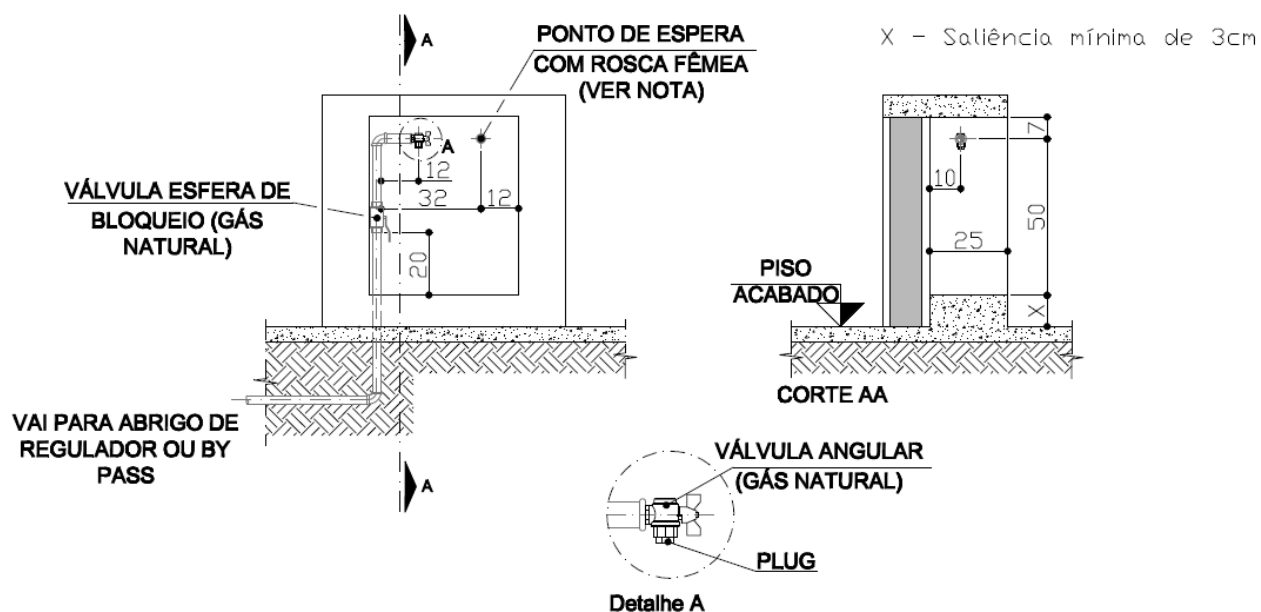


Figura A.2.12 - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

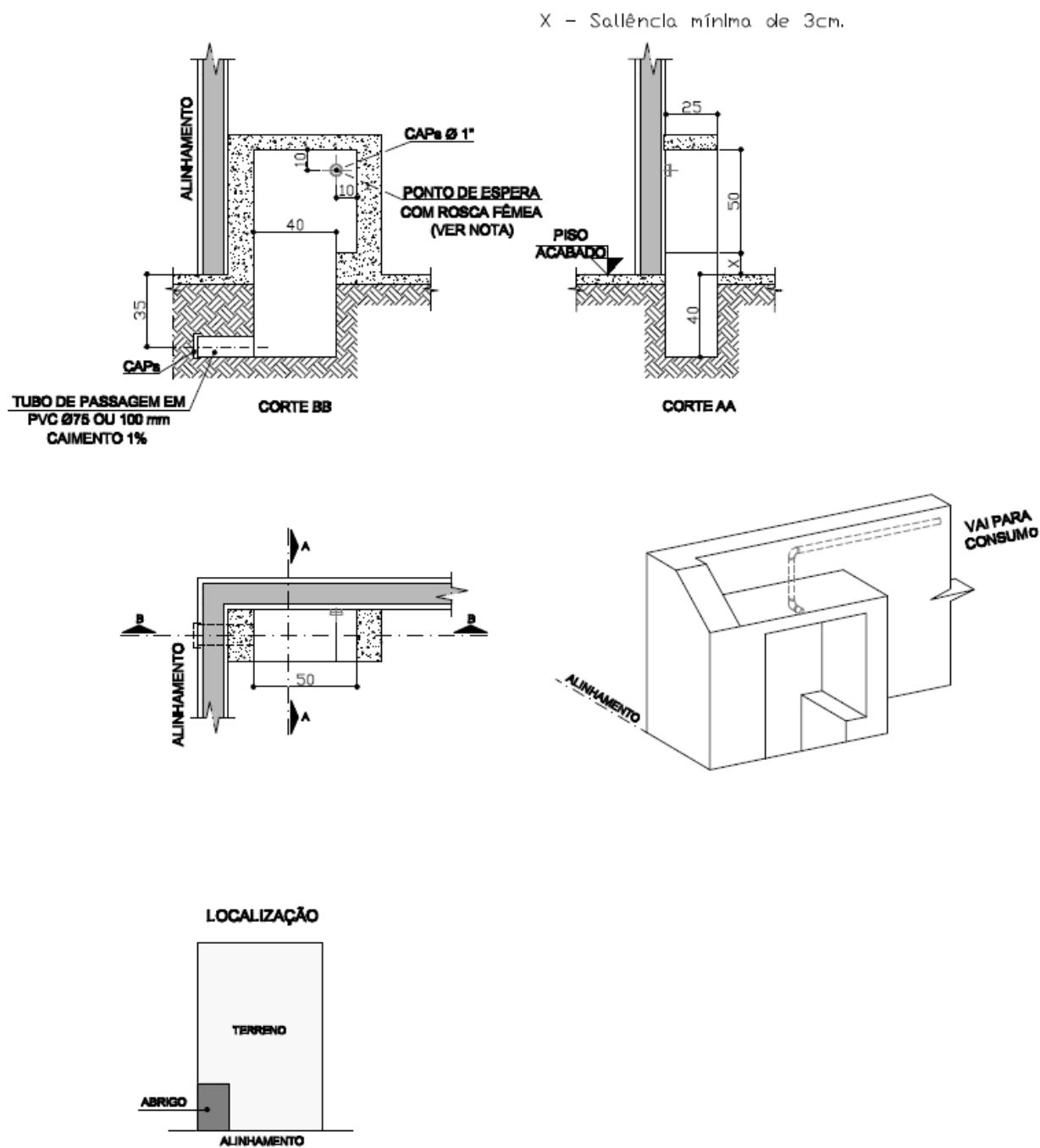


Figura A.2.13 - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

X - Saliência mínima de 3cm.

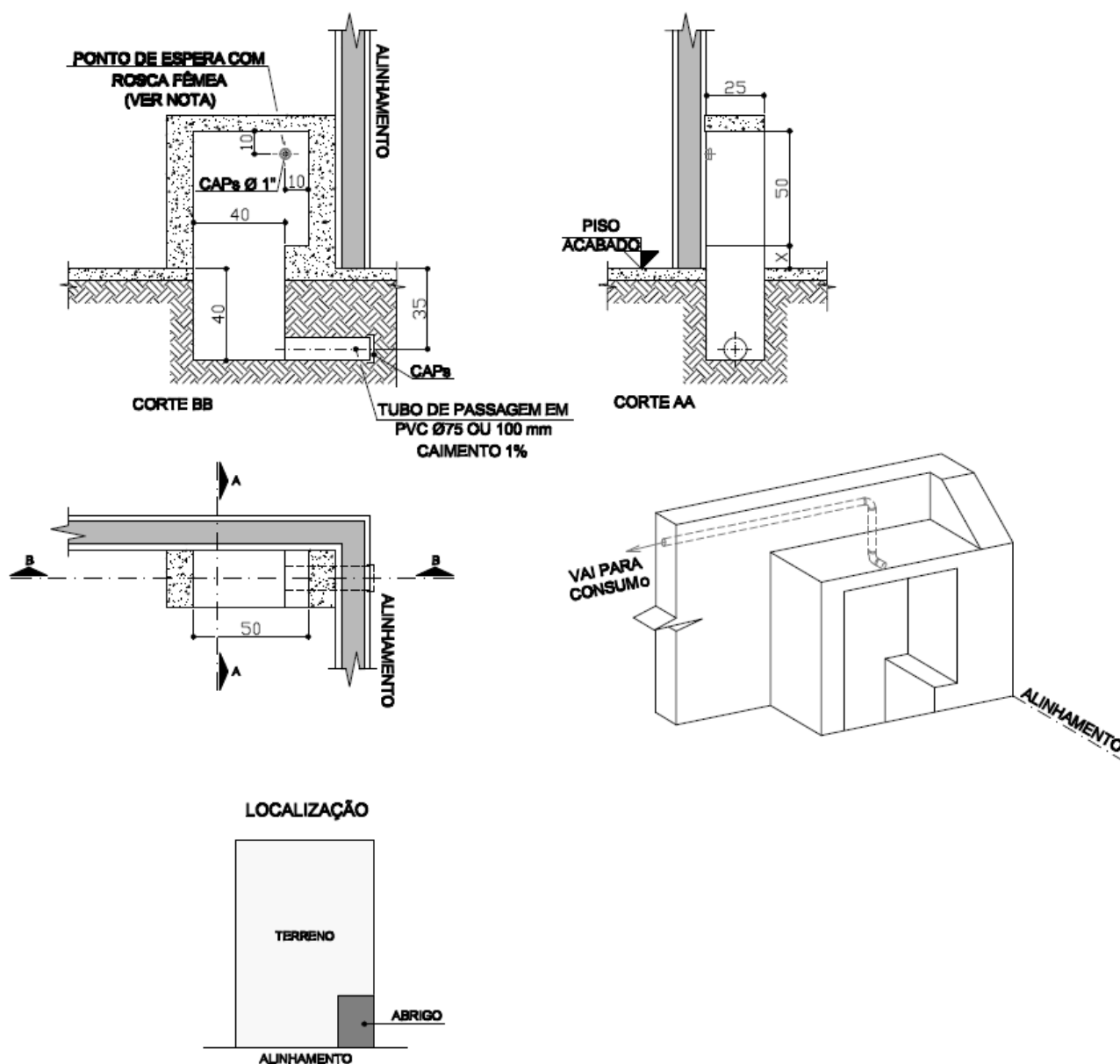


Figura A.2.14 - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

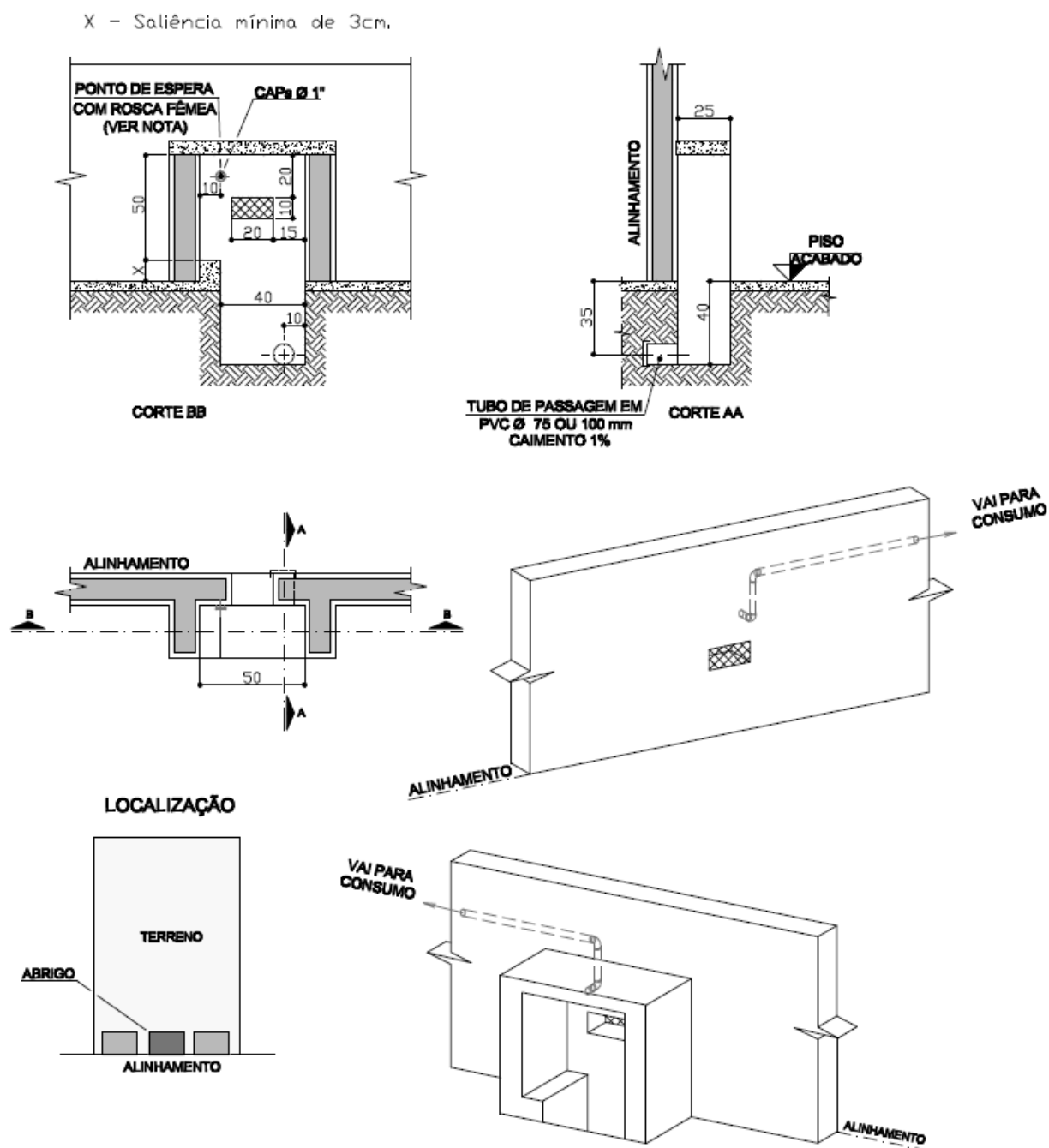


Figura A.2.15a - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – frontal dentro da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

X – Saliência mínima de 3cm.

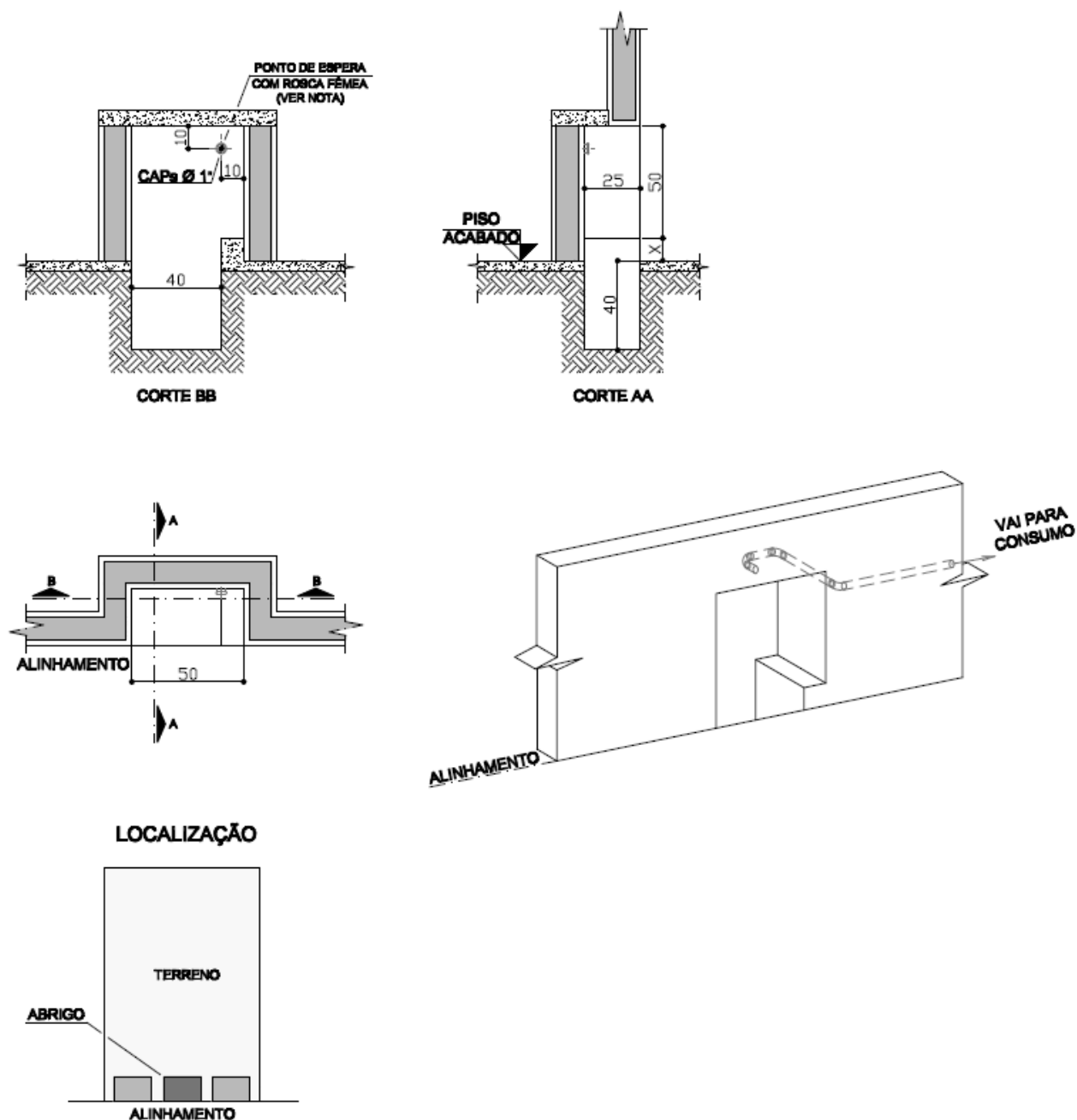


Figura A.2.15b - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – frontal dentro da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

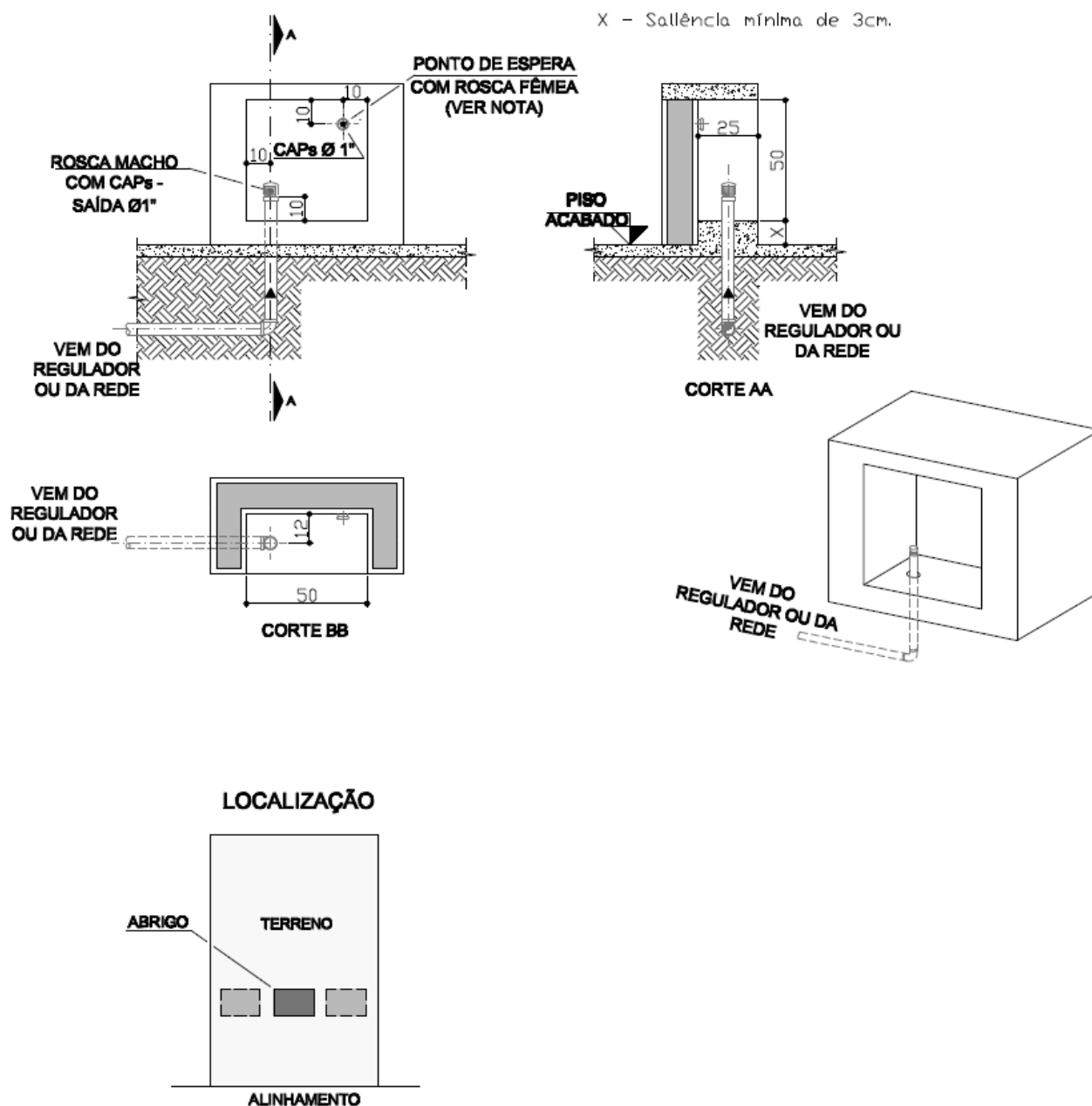


Figura A.2.16 - Local para instalação de um medidor do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – fora do alinhamento

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

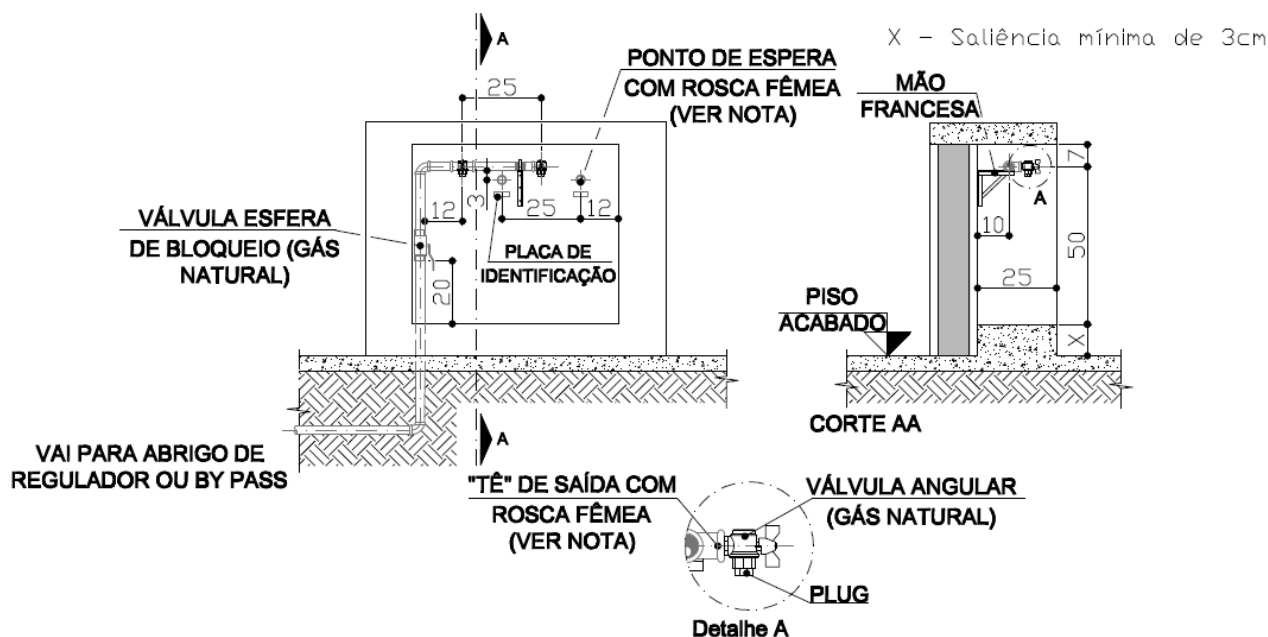


Figura A.2.17 - Local para instalação de dois medidores do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø 1/2".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø 3/4" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

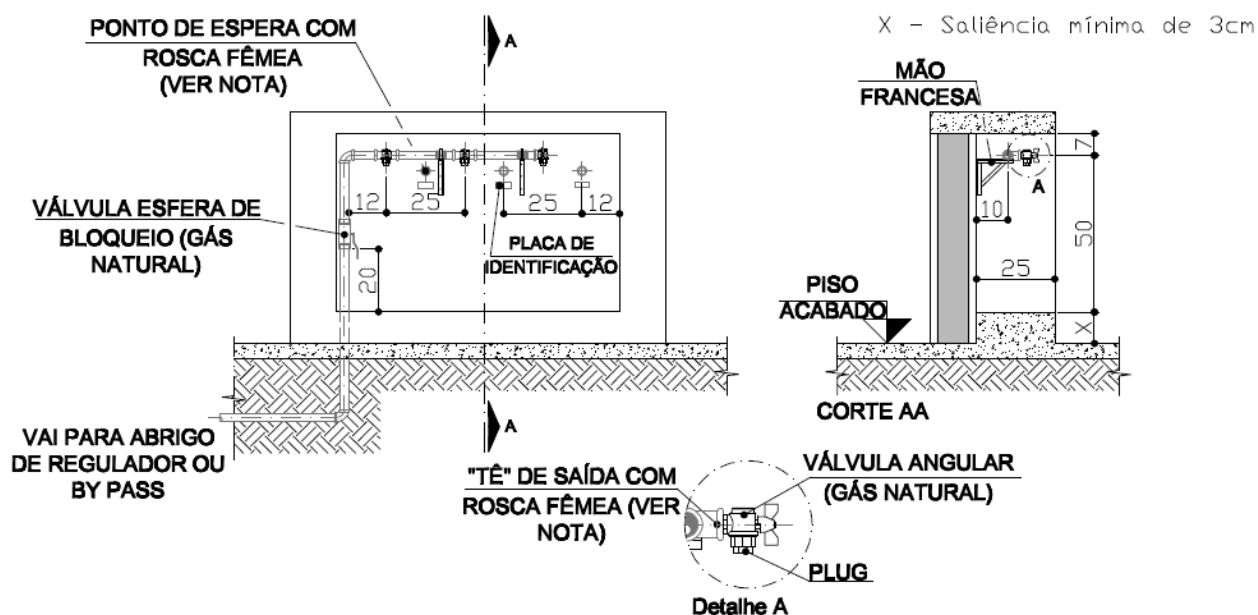


Figura A.2.18 - Local para instalação de três medidores do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

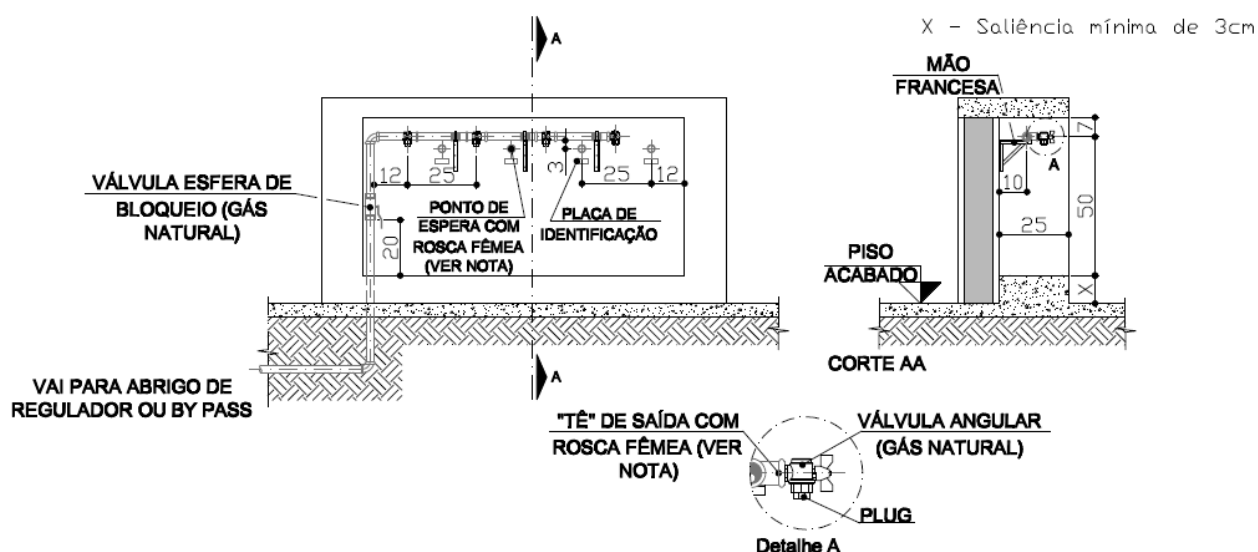


Figura A.2.19 - Local para instalação de quatro medidores do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

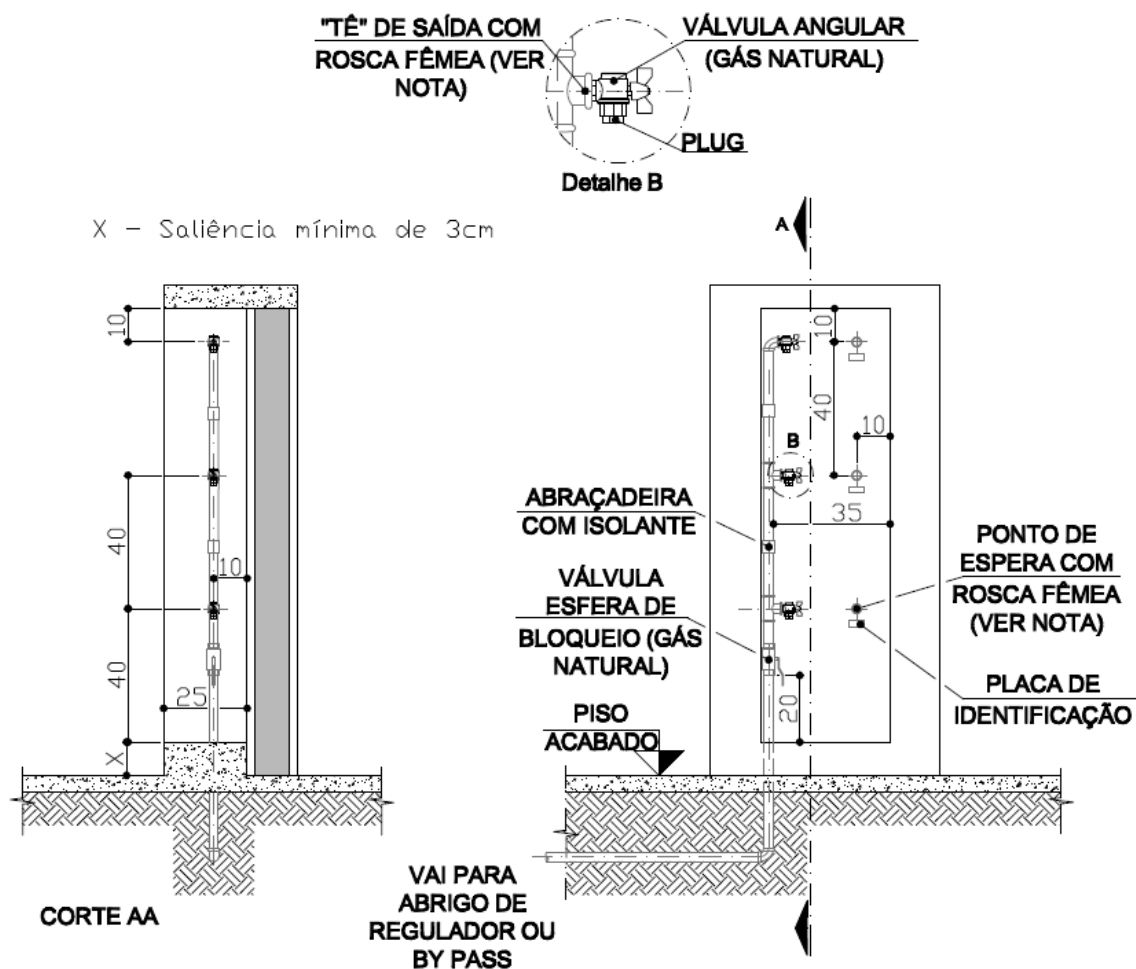


Figura A.2.20 - Local para instalação de três medidores do tipo diafragma com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

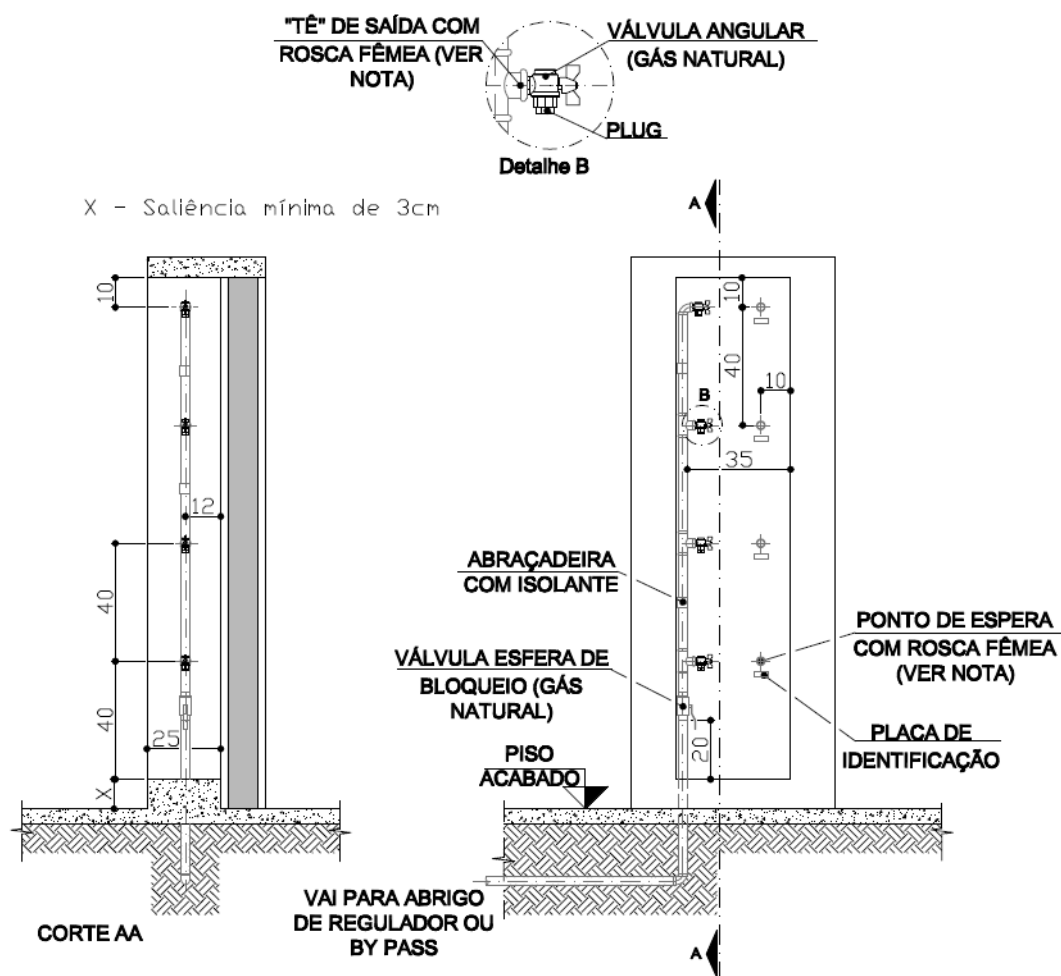


Figura A.2.21 - Local para a instalação de quatro medidores com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

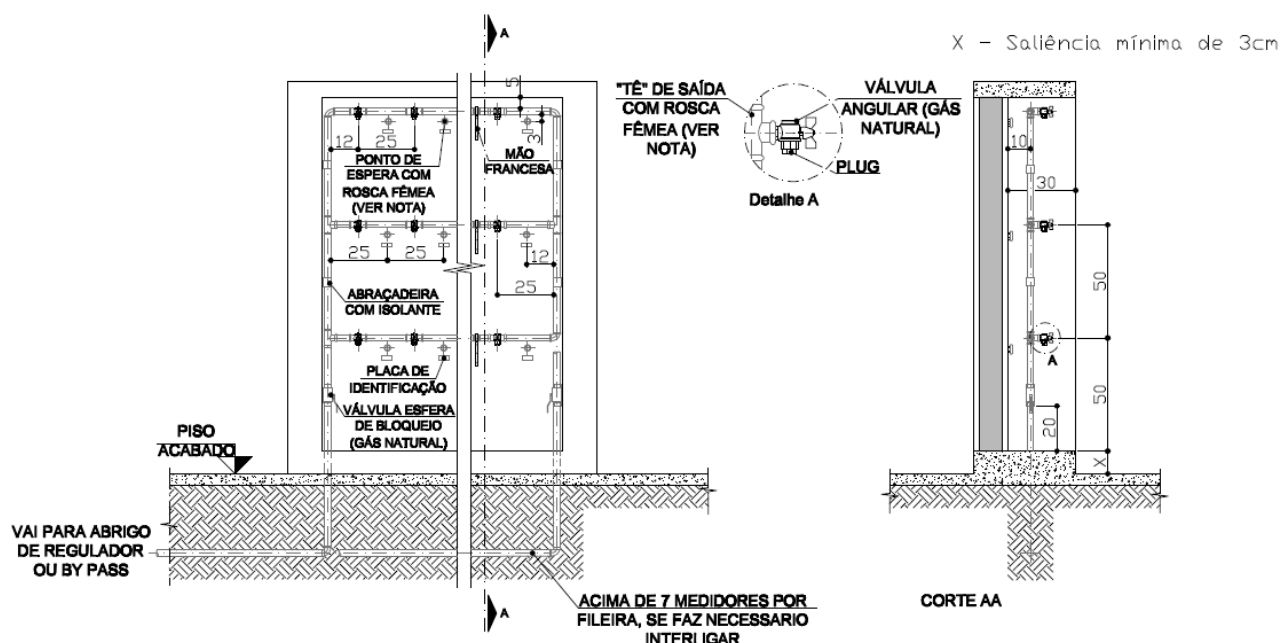


Figura A.2.22 - Local para a instalação de vários medidores com vazão de até 6 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø 1/2".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø 3/4" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

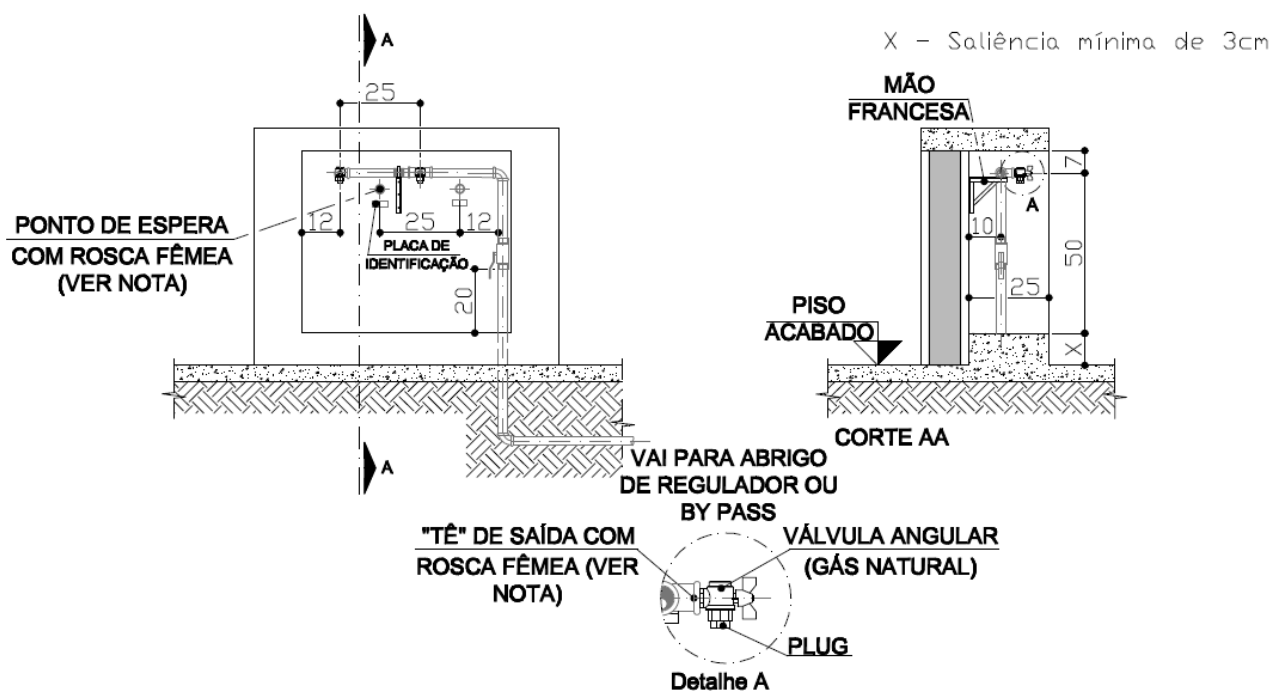


Figura A.2.23 - Local para a instalação de dois medidores com vazão de até 6 m³/h – lado direito

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

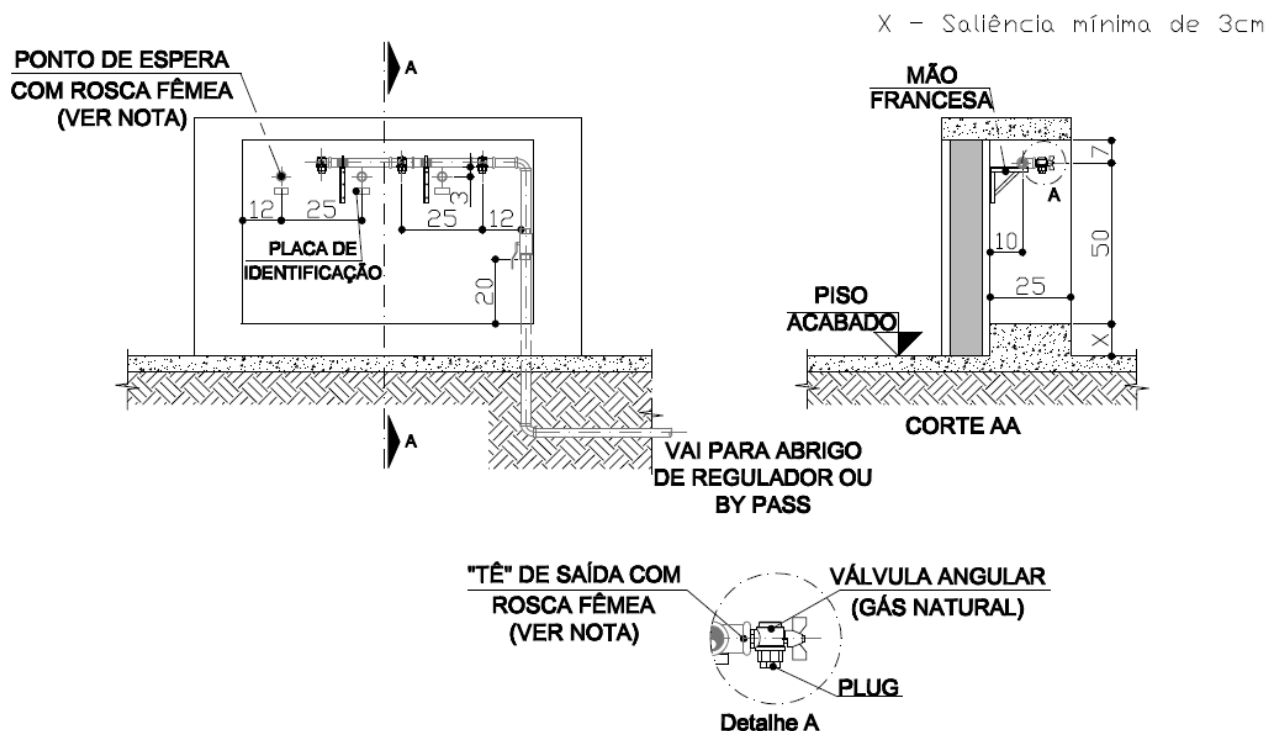


Figura A.2.24 - Local para a instalação de três medidores com vazão de até 6 m³/h – lado direito

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

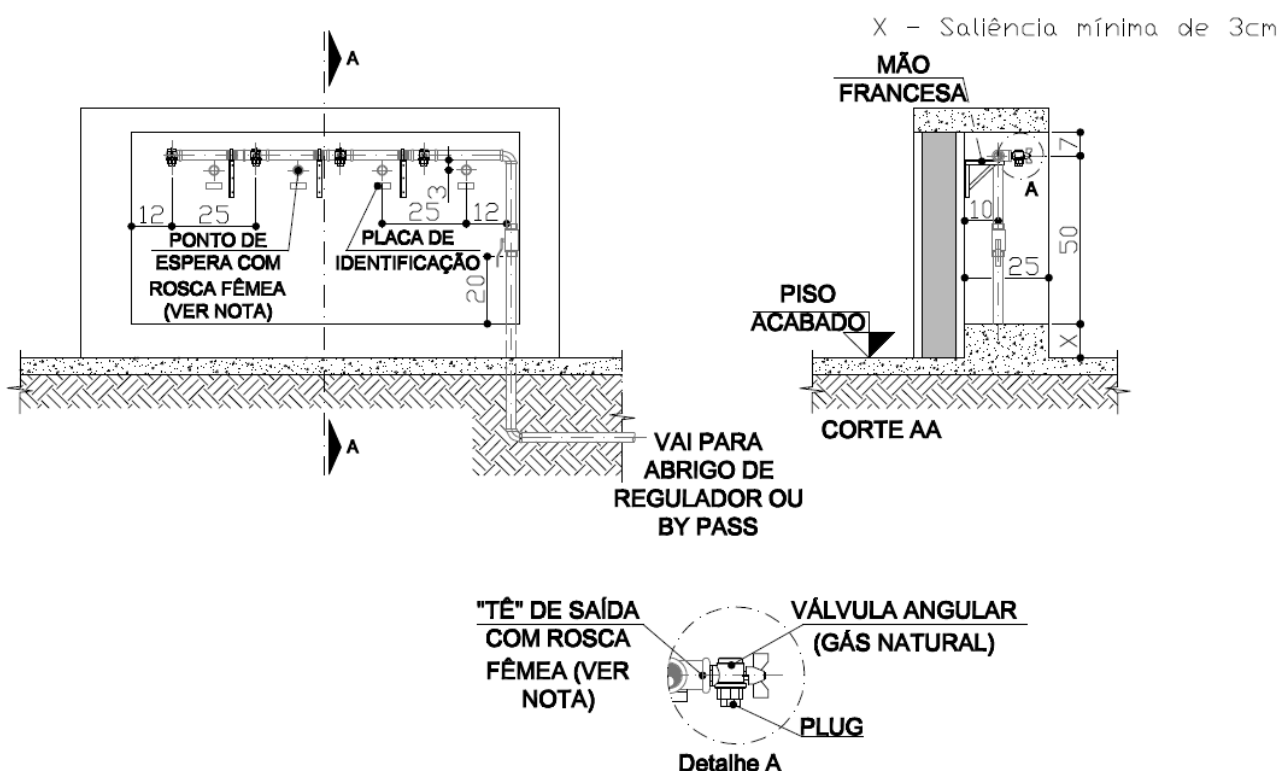


Figura A.2.25 - Local para a instalação de quatro medidores com vazão de até 6 m³/h– lado direito

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½”.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾” e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1”.
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

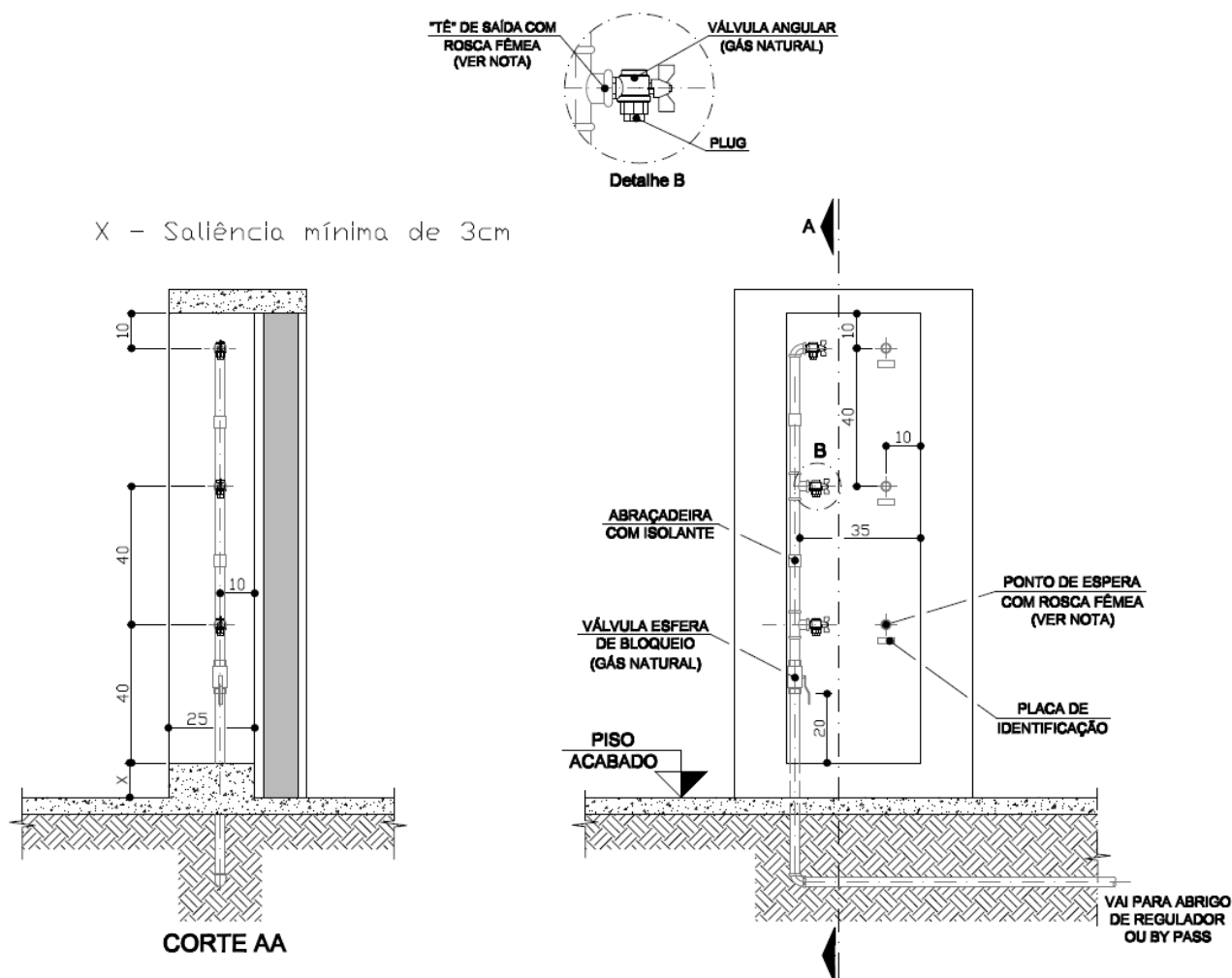


Figura A.2.26 - Local para a instalação de três medidores com vazão de até 6 m³/h – lado direito

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos

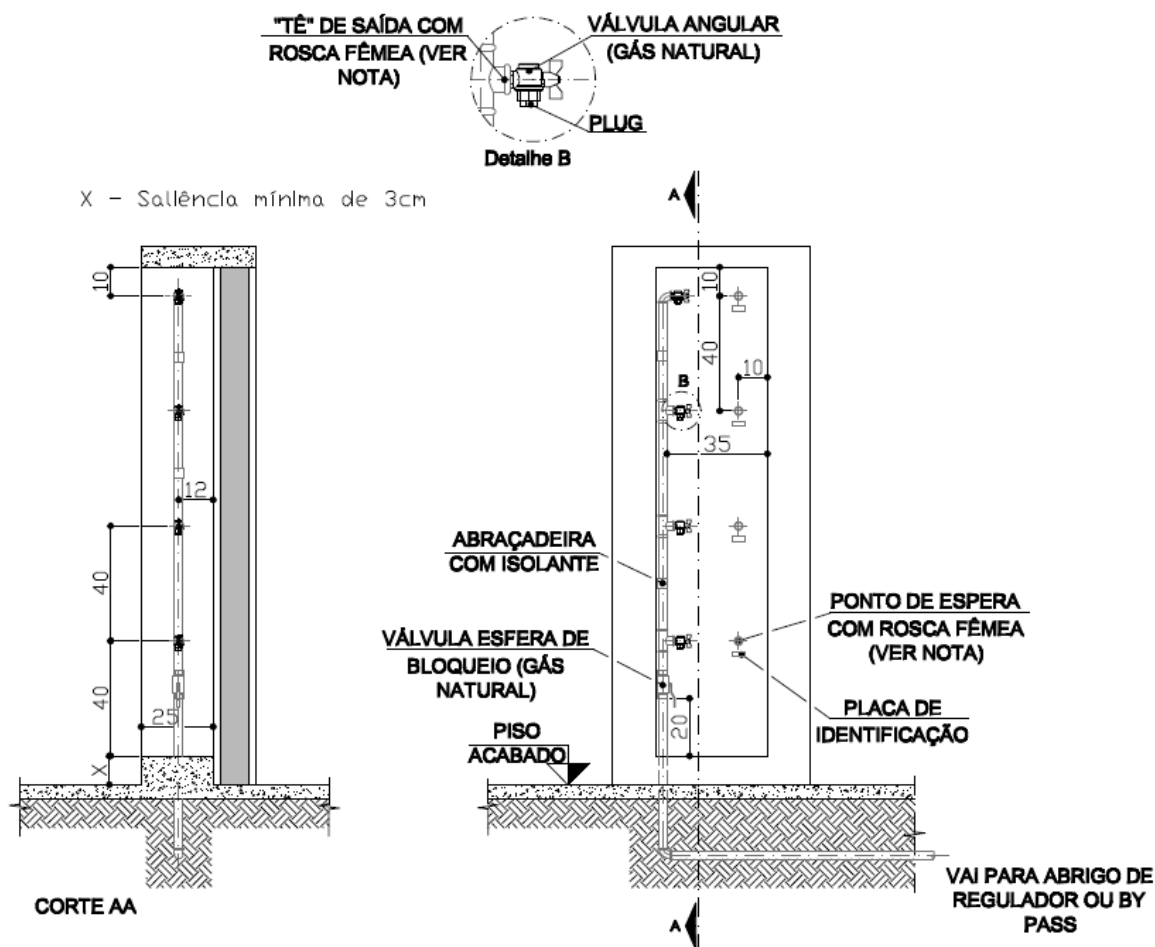
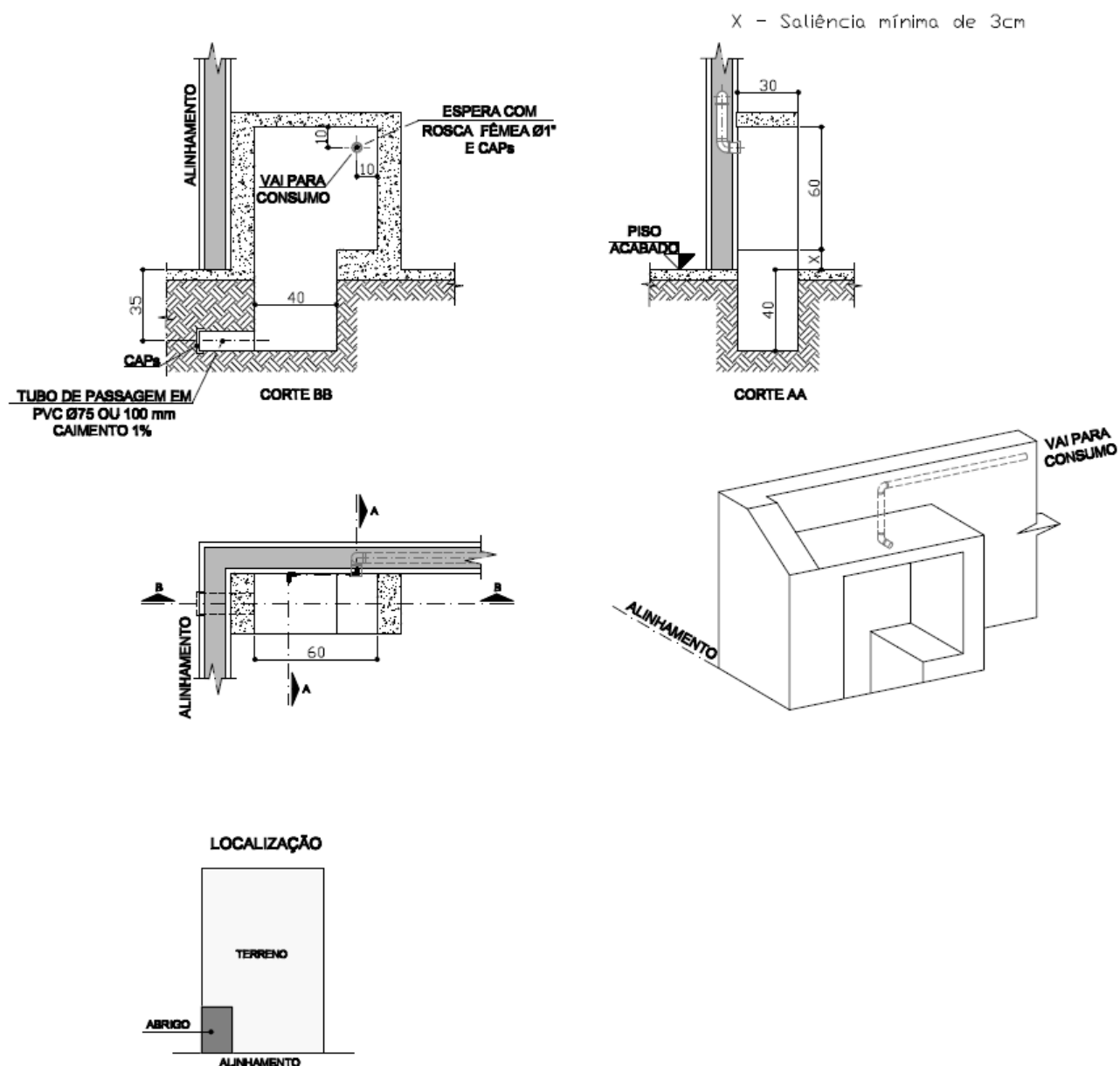


Figura A.2.27 - Local para a instalação de quatro medidores com vazão de até 6 m³/h – lado direito

Notas:

- Locado em área comum – a porta do abrigo pode ou não ser instalada (com base em avaliação de necessidade de: proteção mecânica, proteção ambiental e proteção de vandalismo). Caso a porta seja instalada, ela deverá ser ventilada.
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de até 2,5 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares (conforme EN 331) e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) devem ser de DN Ø ½".
- Para locais para instalação de vários medidores com vazões individuais de 4 m³/h e 6 m³/h, os pontos tê de saída (entrada do medidor) devem ter válvulas angulares de DN Ø ¾" e o ponto de espera (entrada da rede de distribuição) deve ser de DN Ø 1".
- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.
- Válvula angular ou reta.

Anexos



Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

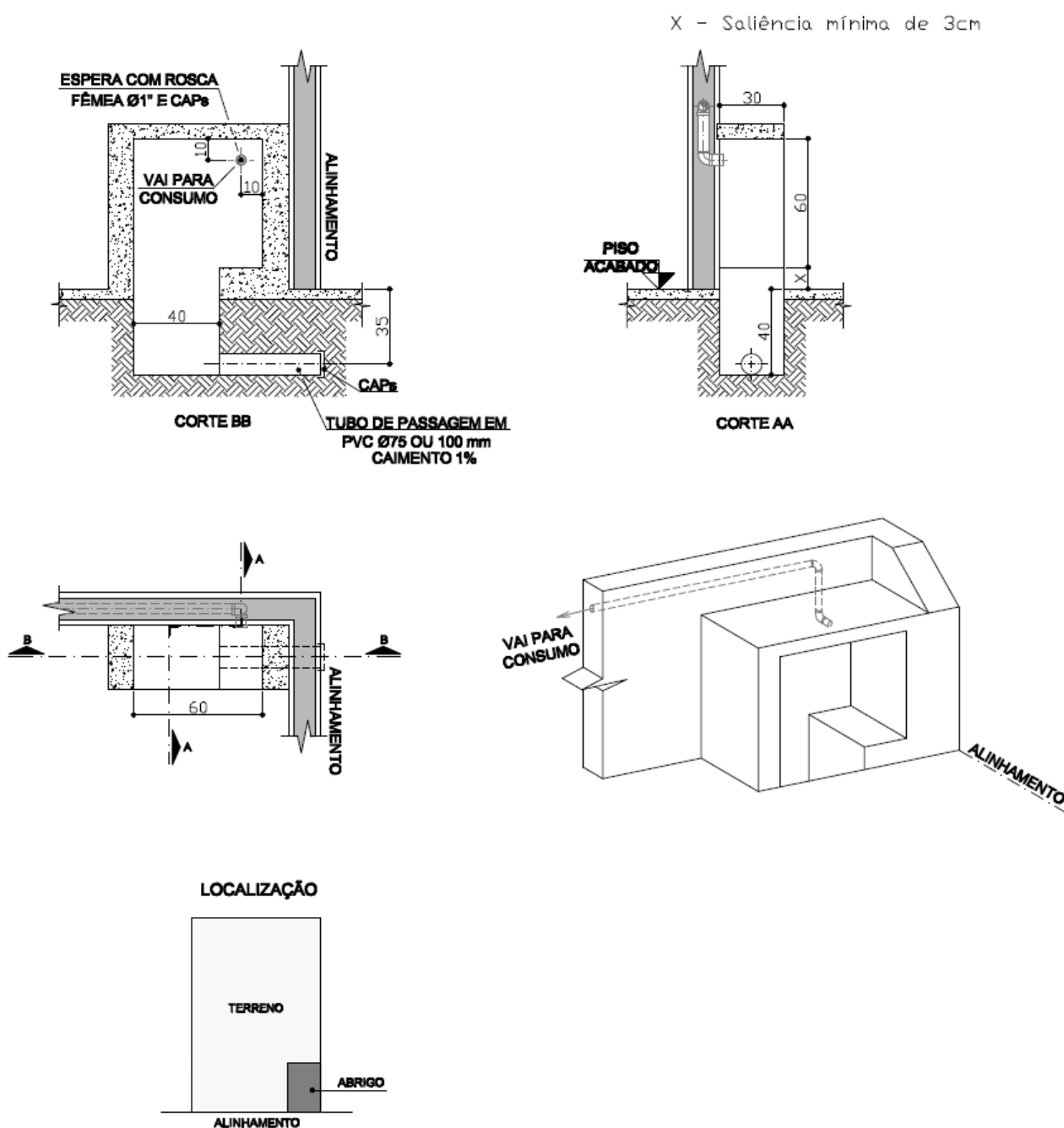


Figura A.2.29 - Local para a instalação de quatro medidores nos andares com vazão de até 6,1 m³/h até 10 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

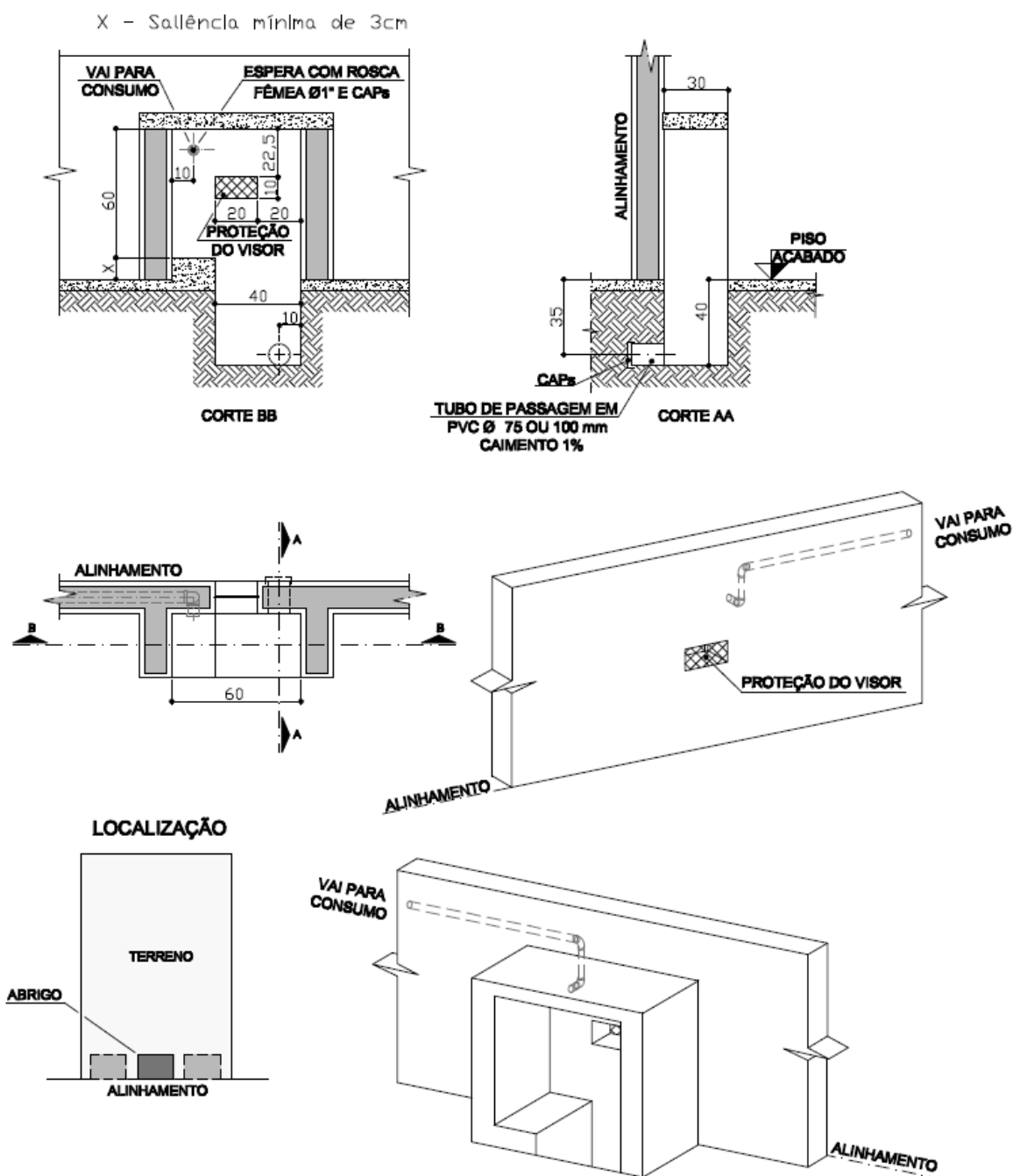


Figura A.2.30a - Local para a instalação de medidor com vazão de 6,1 m³/h até 10 m³/h – frontal dentro da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

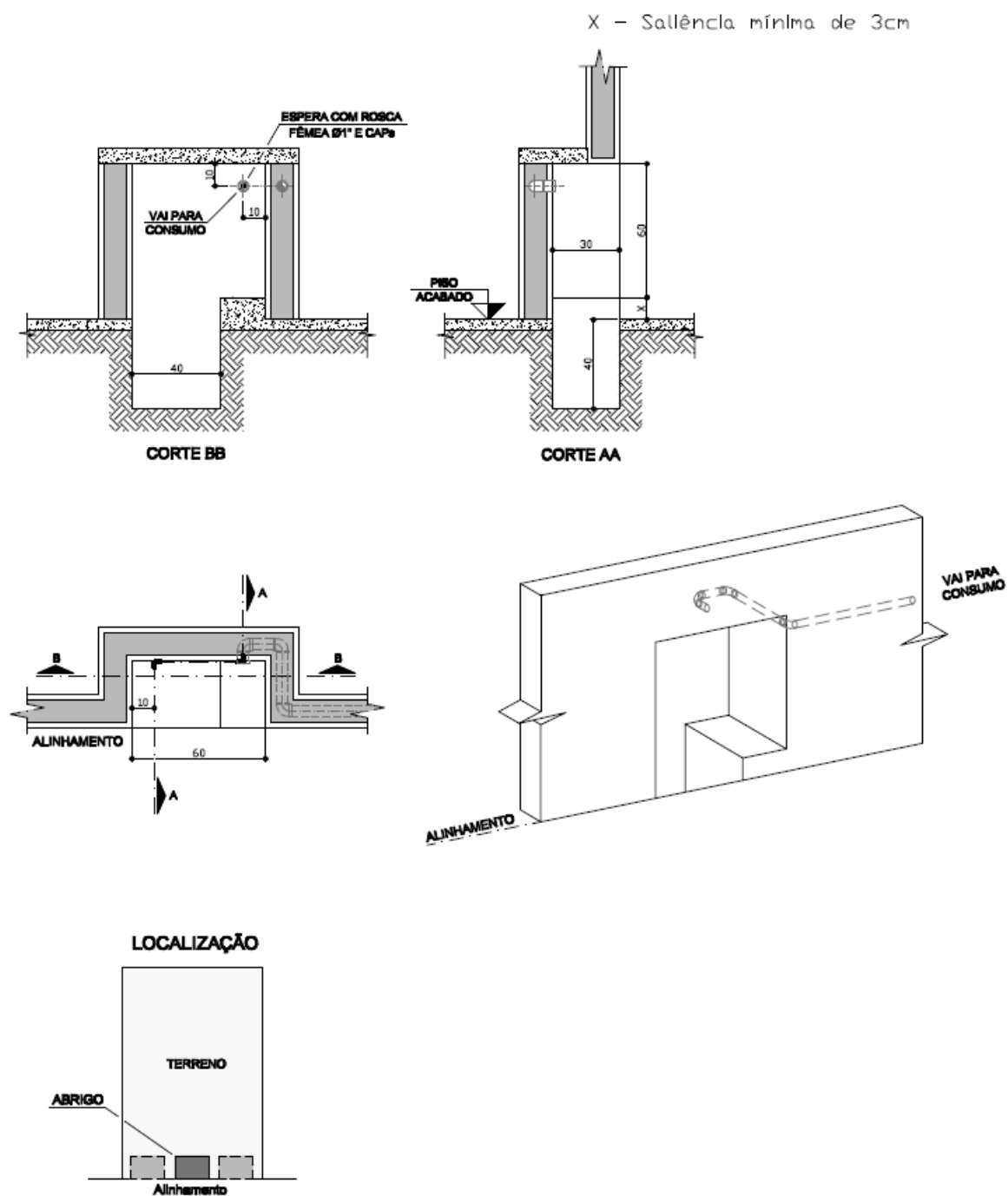


Figura A.2.30b - Local para a instalação de medidor com vazão 6,1 m³/h até 10 m³/h – frontal fora da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

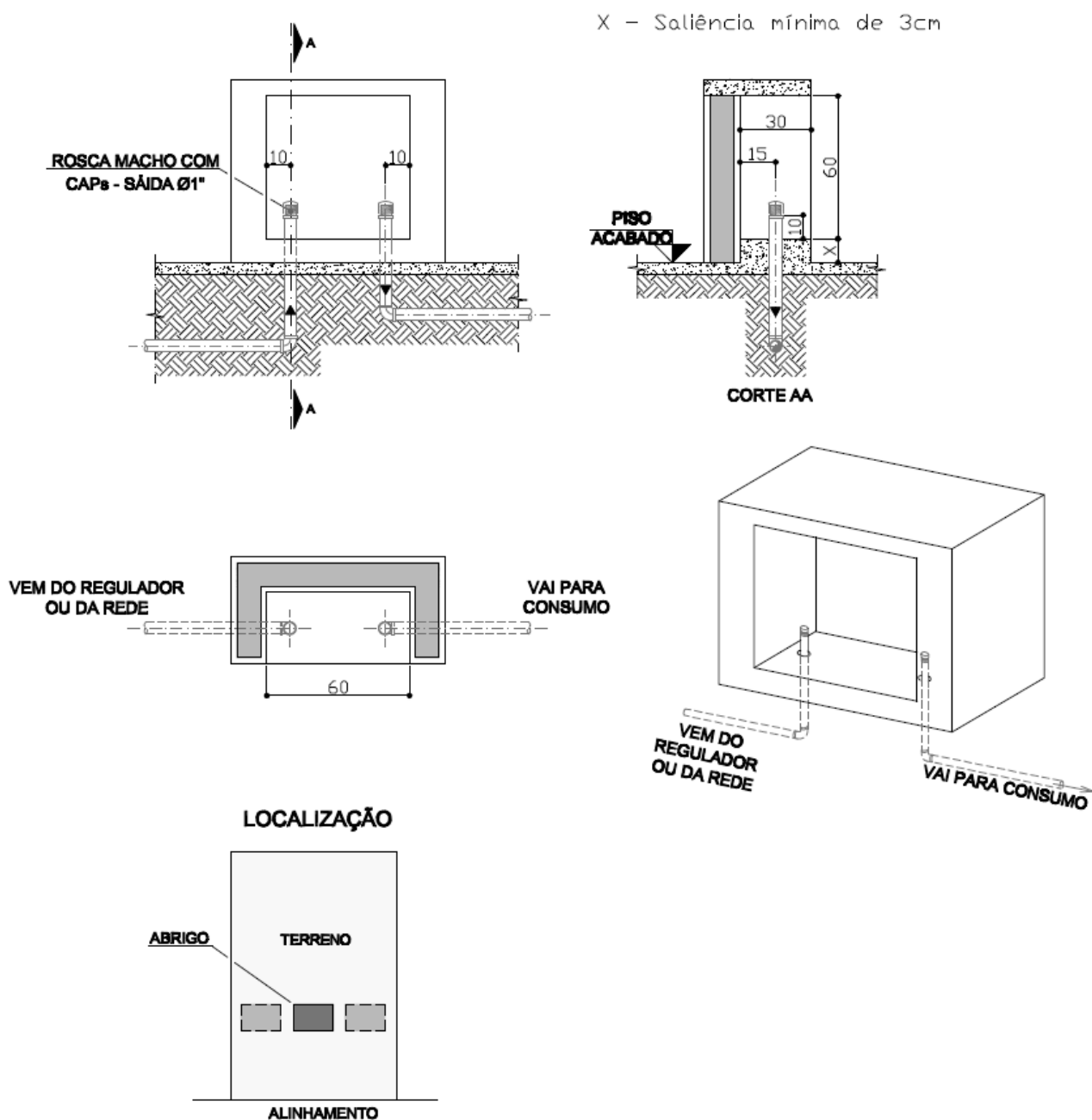


Figura A.2.31- Local para a instalação de medidor com vazão de 6,1 m³/h até 10 m³/h – fora do alinhamento

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

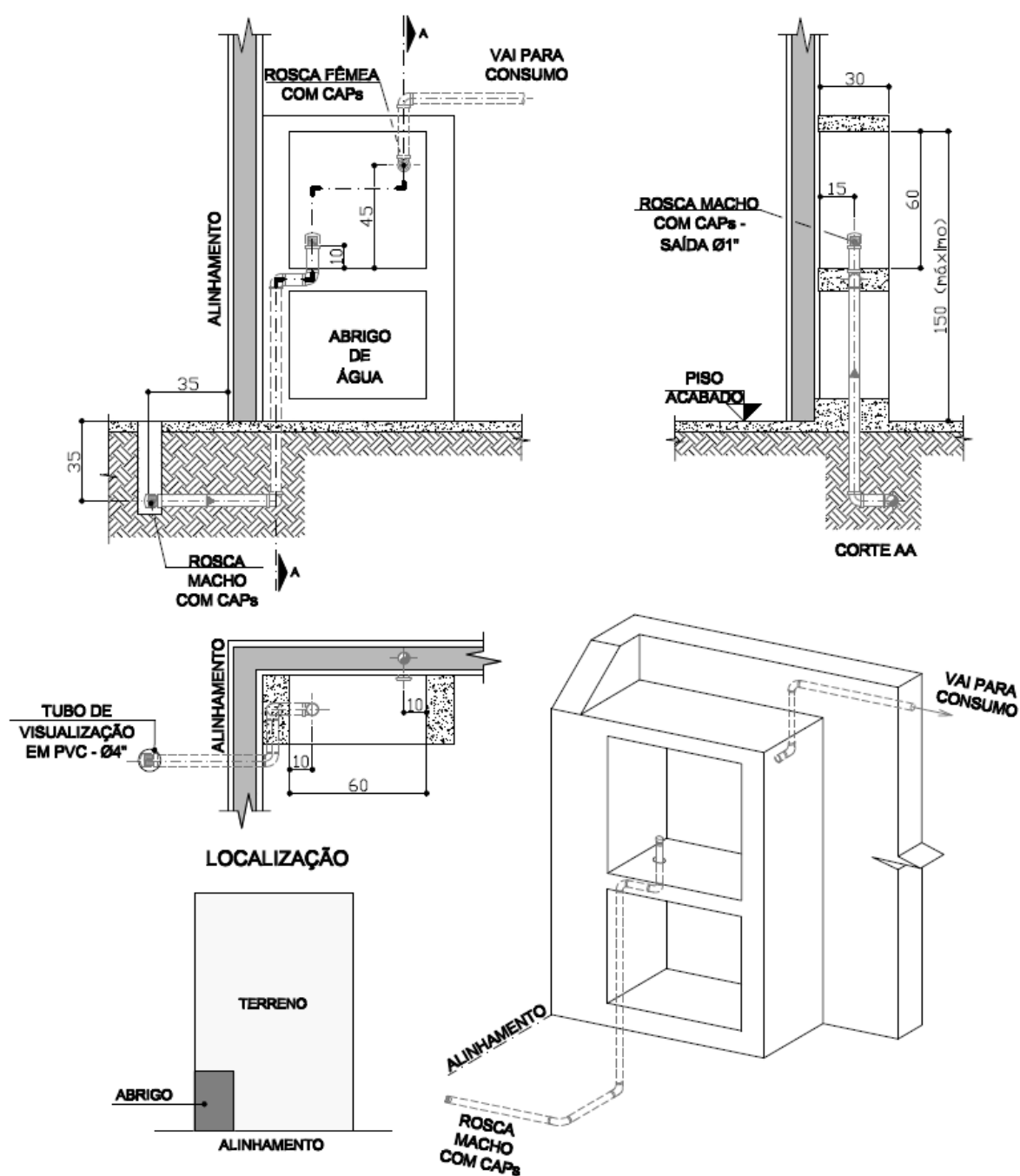


Figura A.2.32 - Local para a instalação de medidor com vazão de 6,1 m³/h até 10 m³/h – sobre abrigo de água-lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos



- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

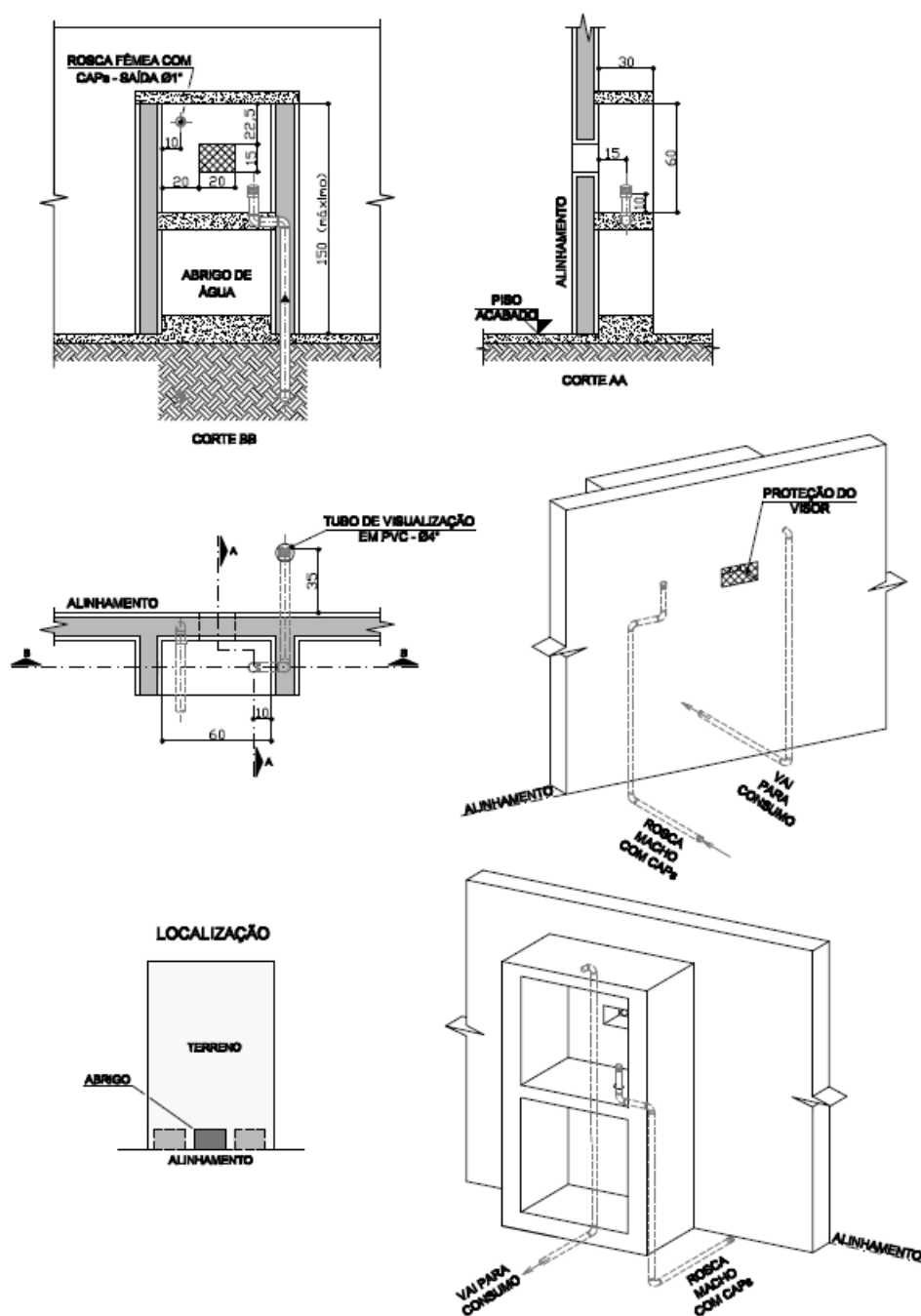


Figura A.2.34 - Local para a instalação de um medidor com vazão de 6,1 m³/h até 10 m³/h – sobre abrigo de água- frontal dentro da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

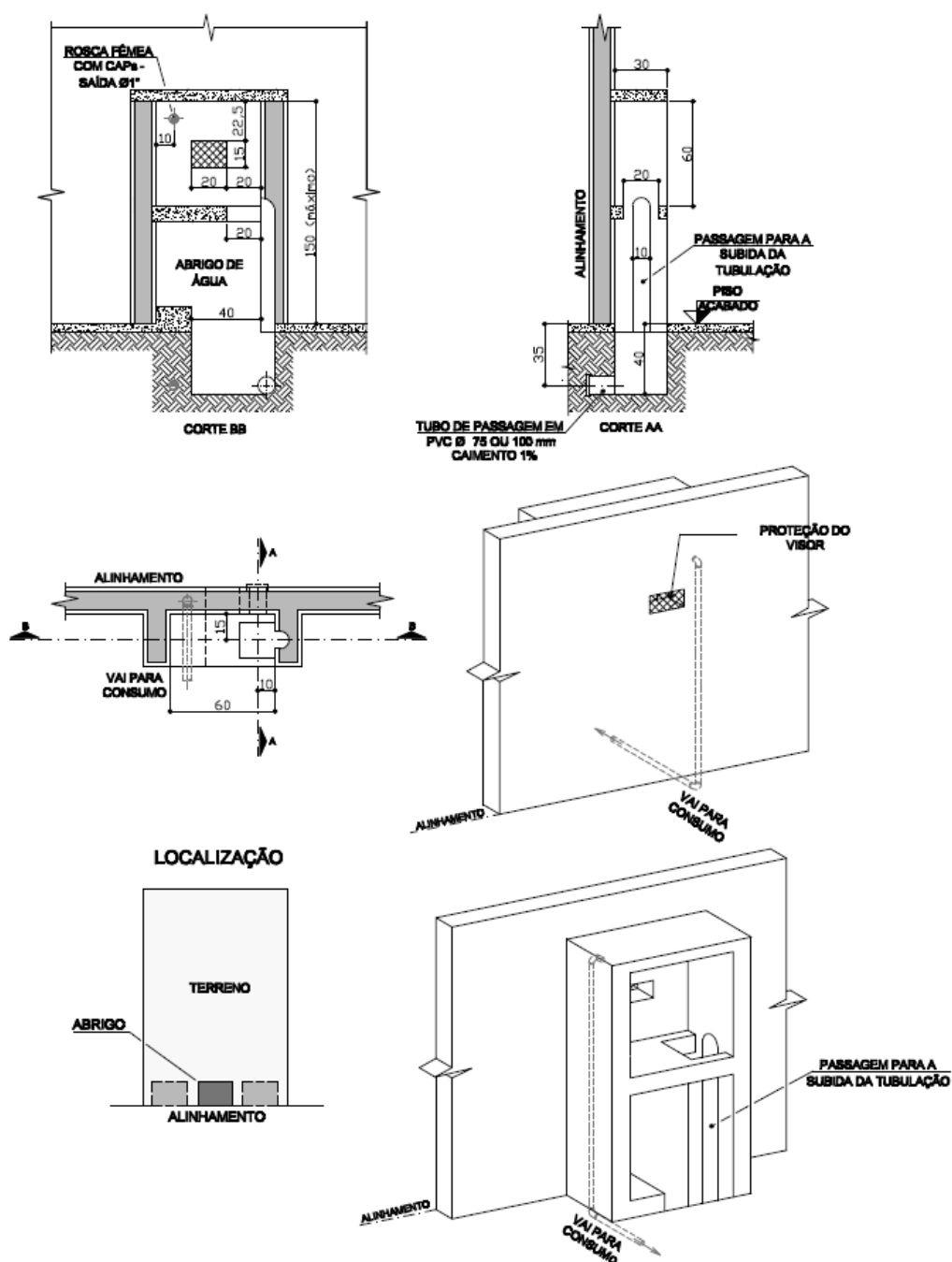


Figura A.2.35 - Local para a instalação de um medidor com vazão de 6,1 m³/h até 10 m³/h – sobre abrigo de água- frontal fora da edificação

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

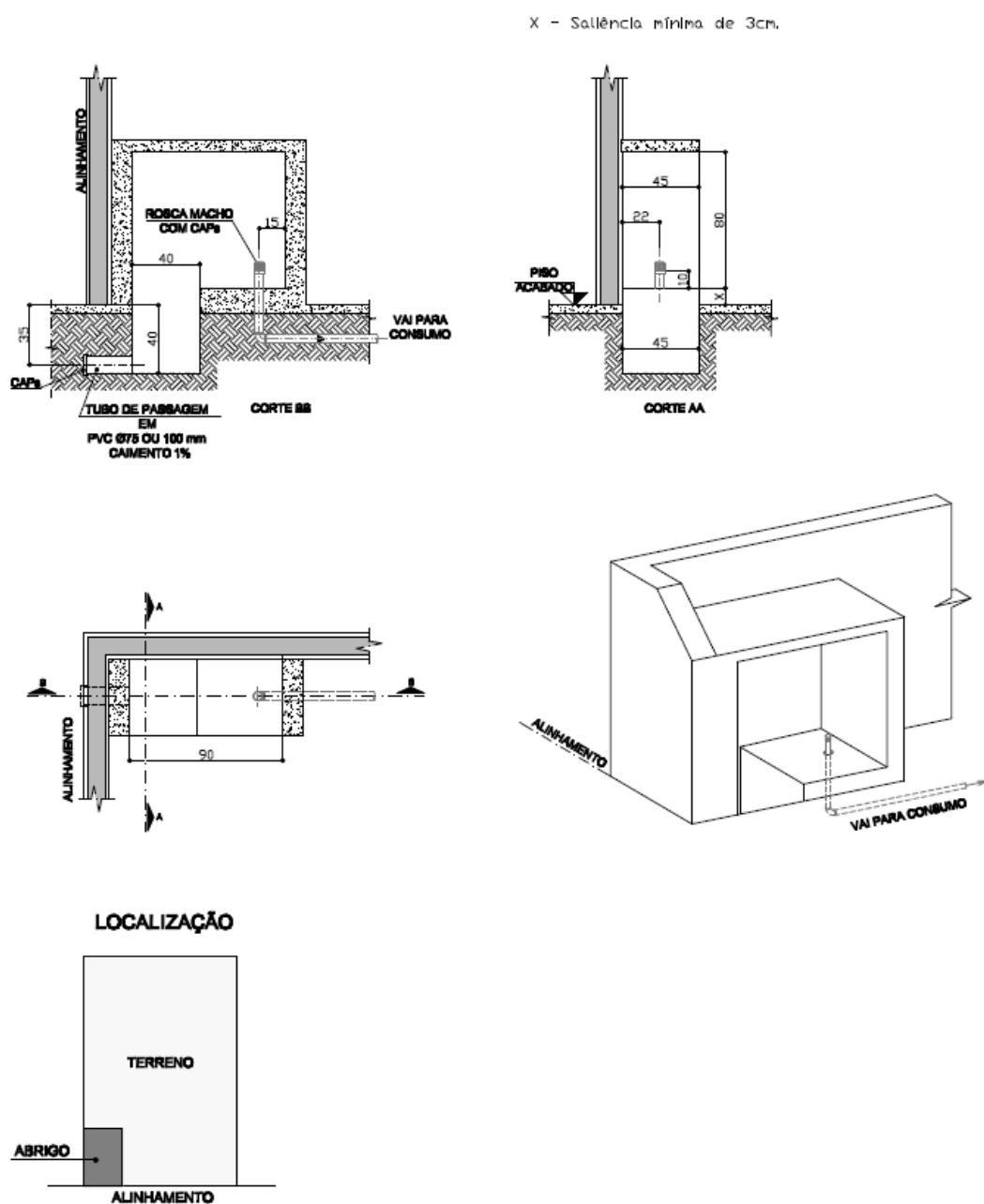


Figura A.2.36 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

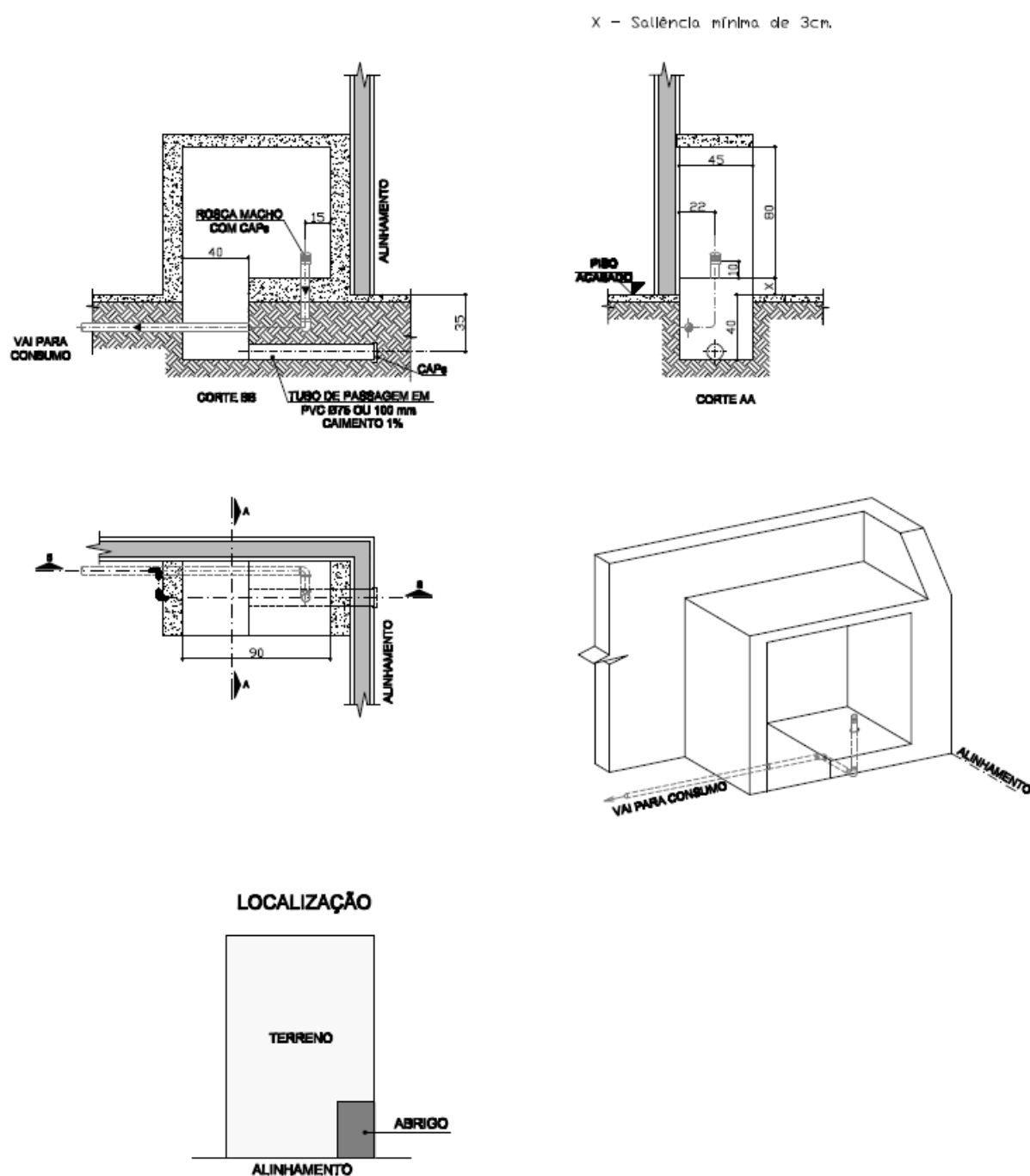


Figura A.2.37 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

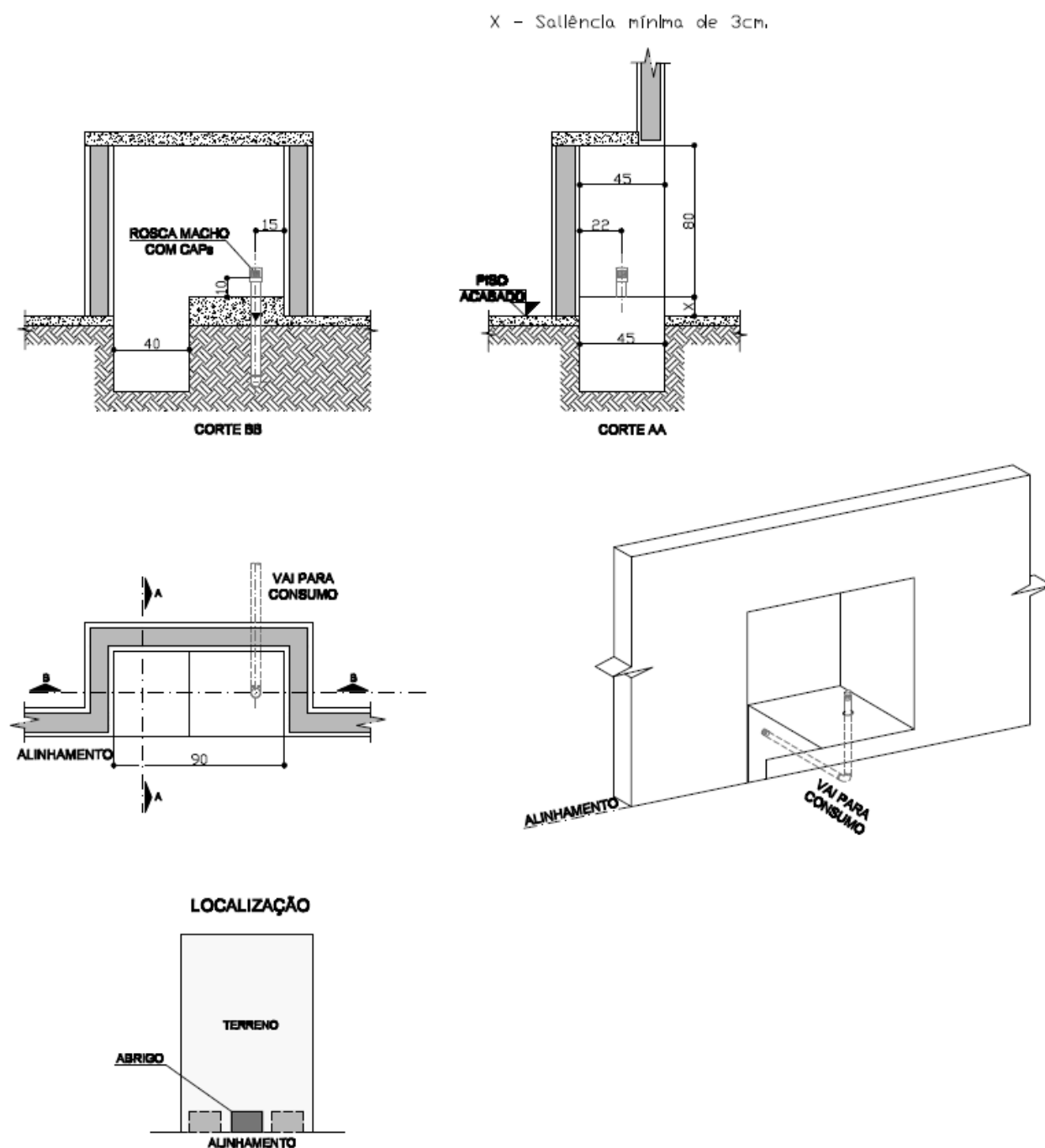


Figura A.2.38 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – frontal

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

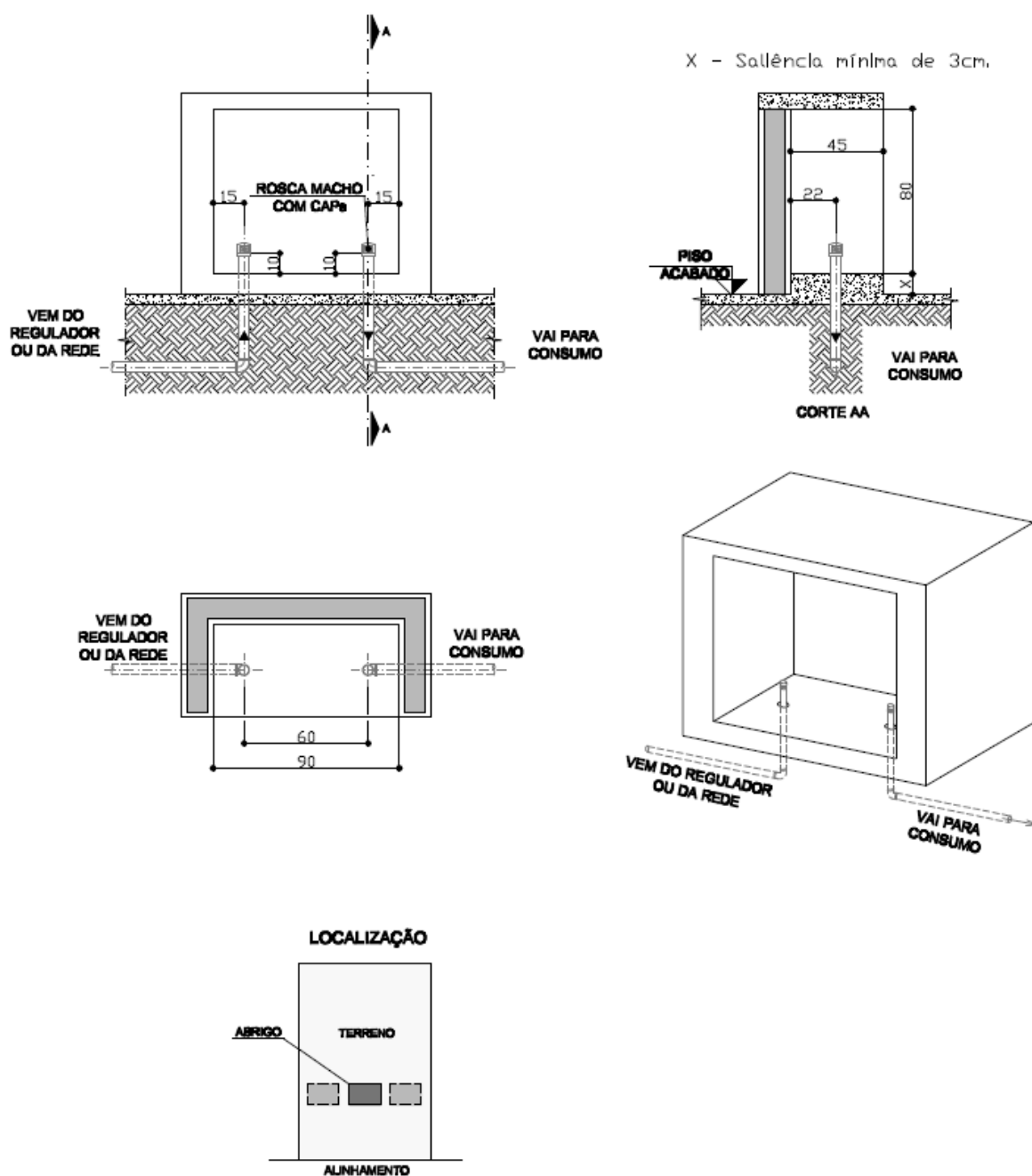


Figura A.2.39 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – fora do alinhamento

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

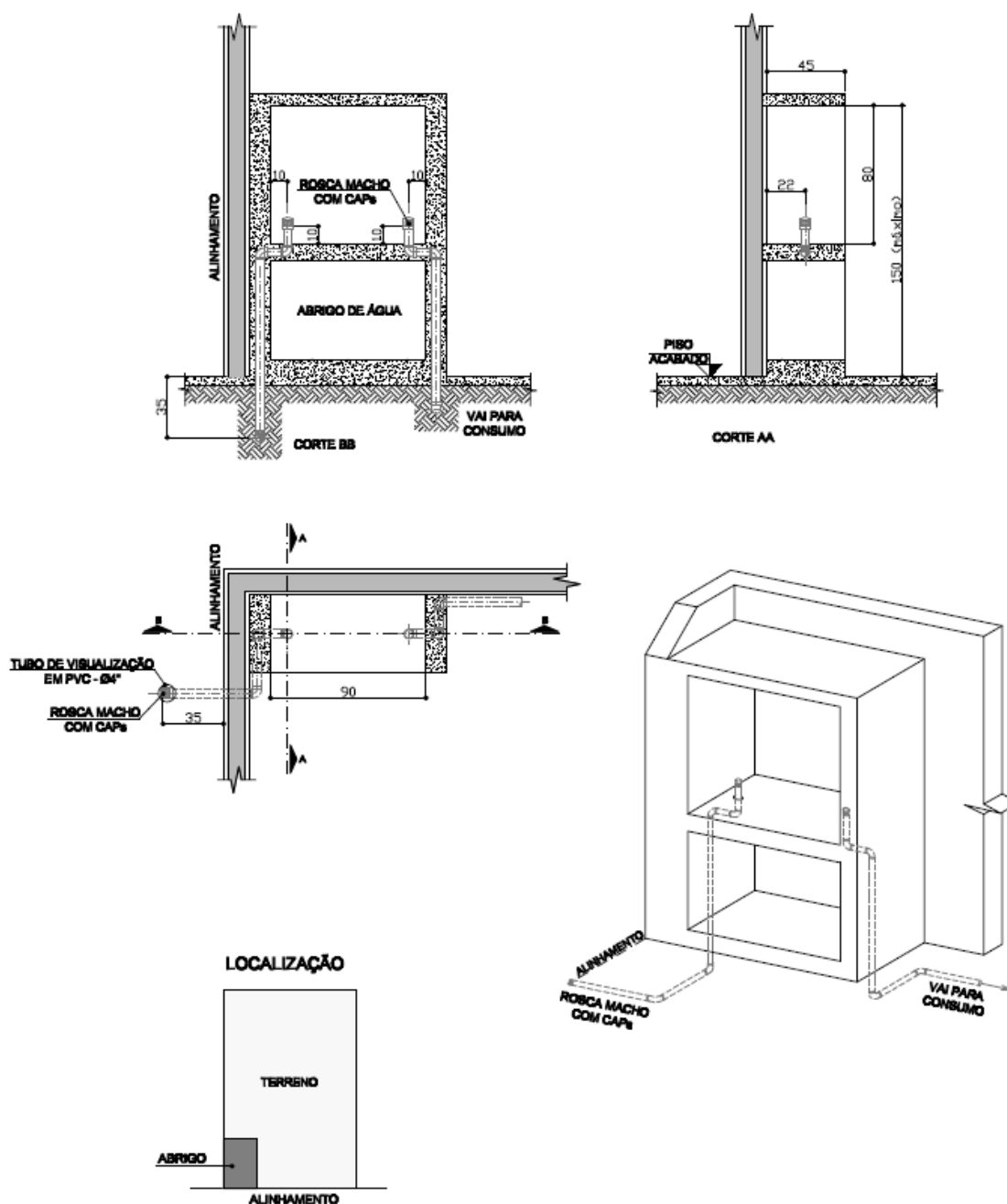


Figura A.2.40 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – sobre abrigo de água- lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

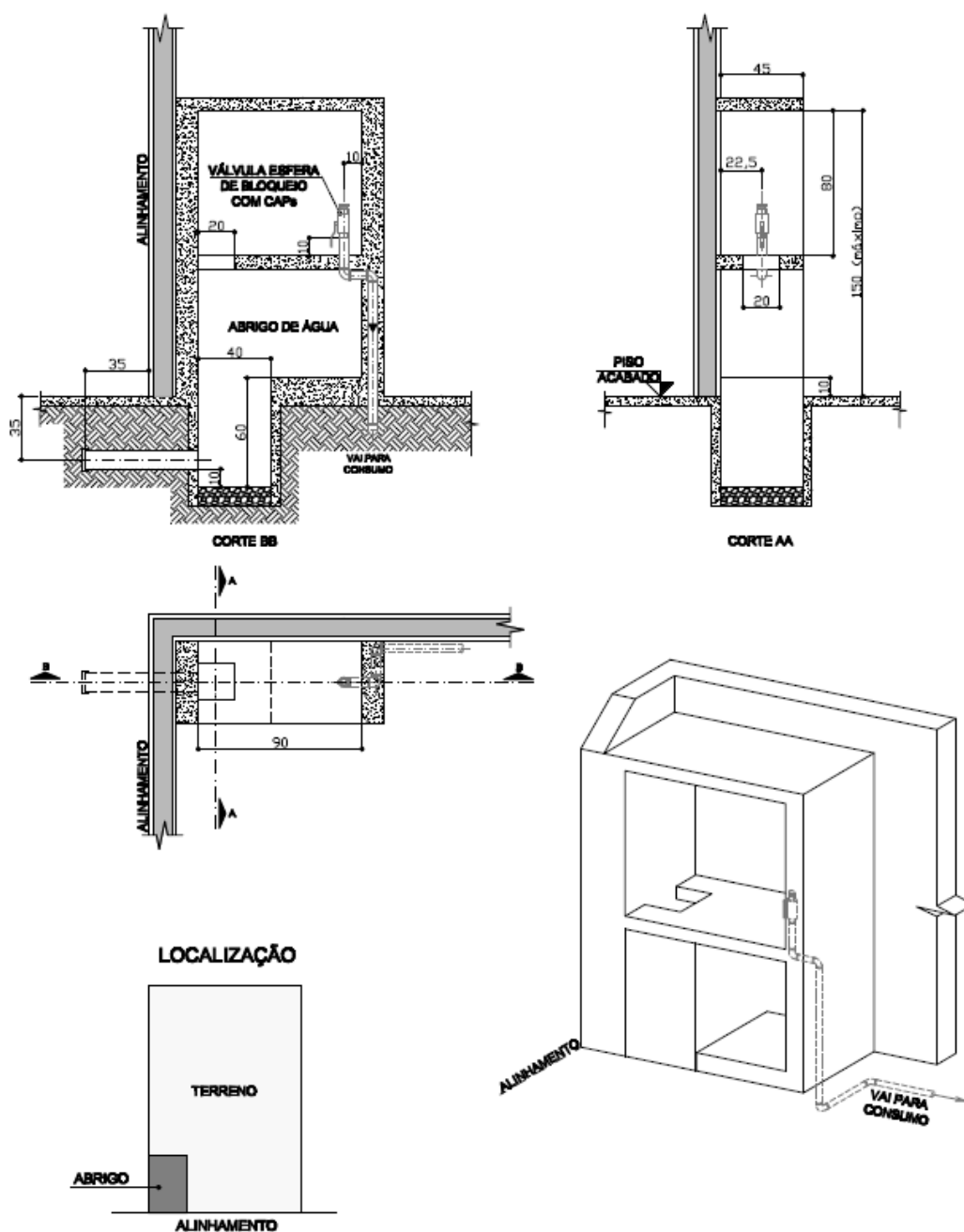


Figura A.2.41 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – sobre abrigo de água- lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

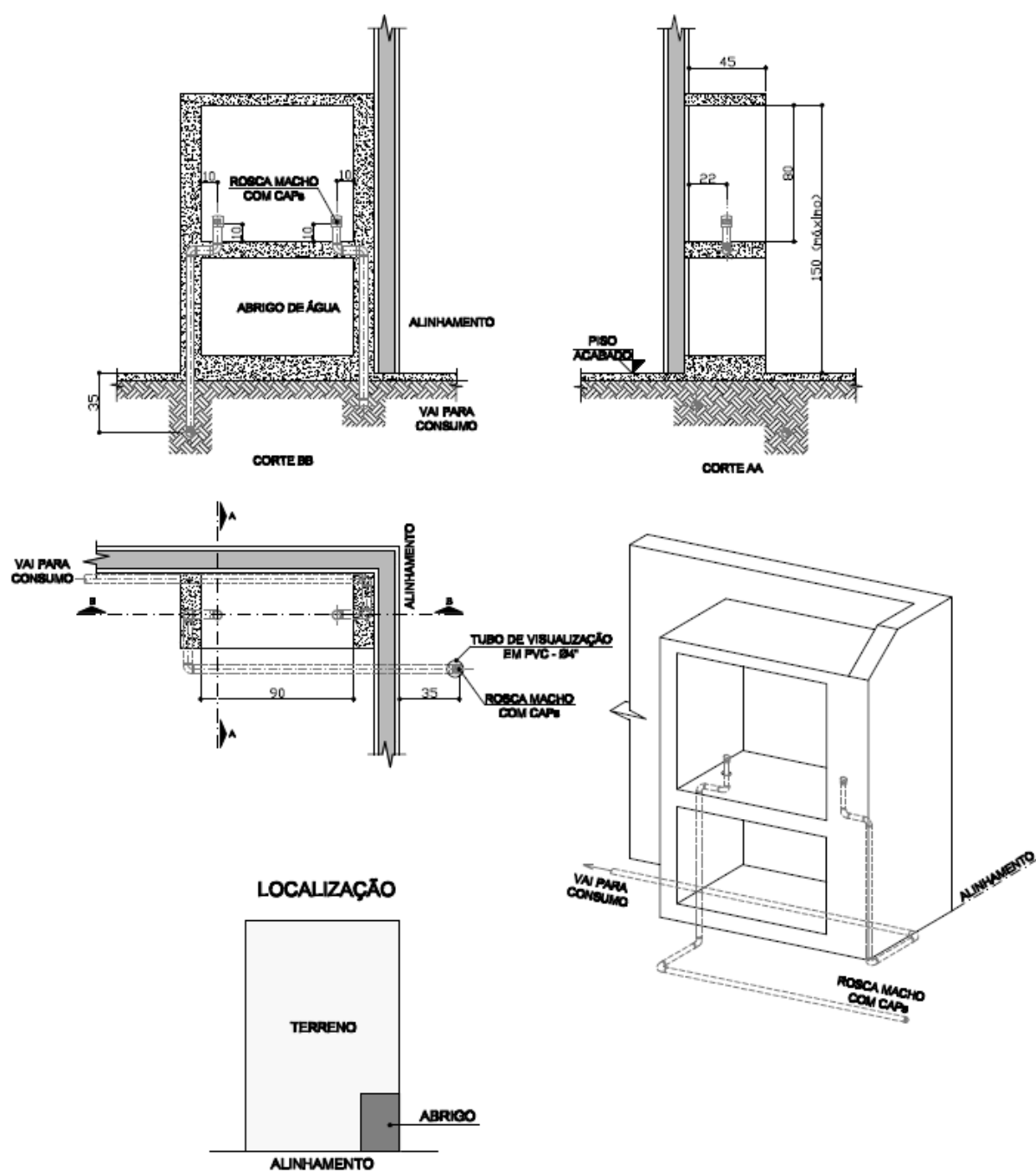


Figura A.2.42 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – sobre abrigo de água- lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

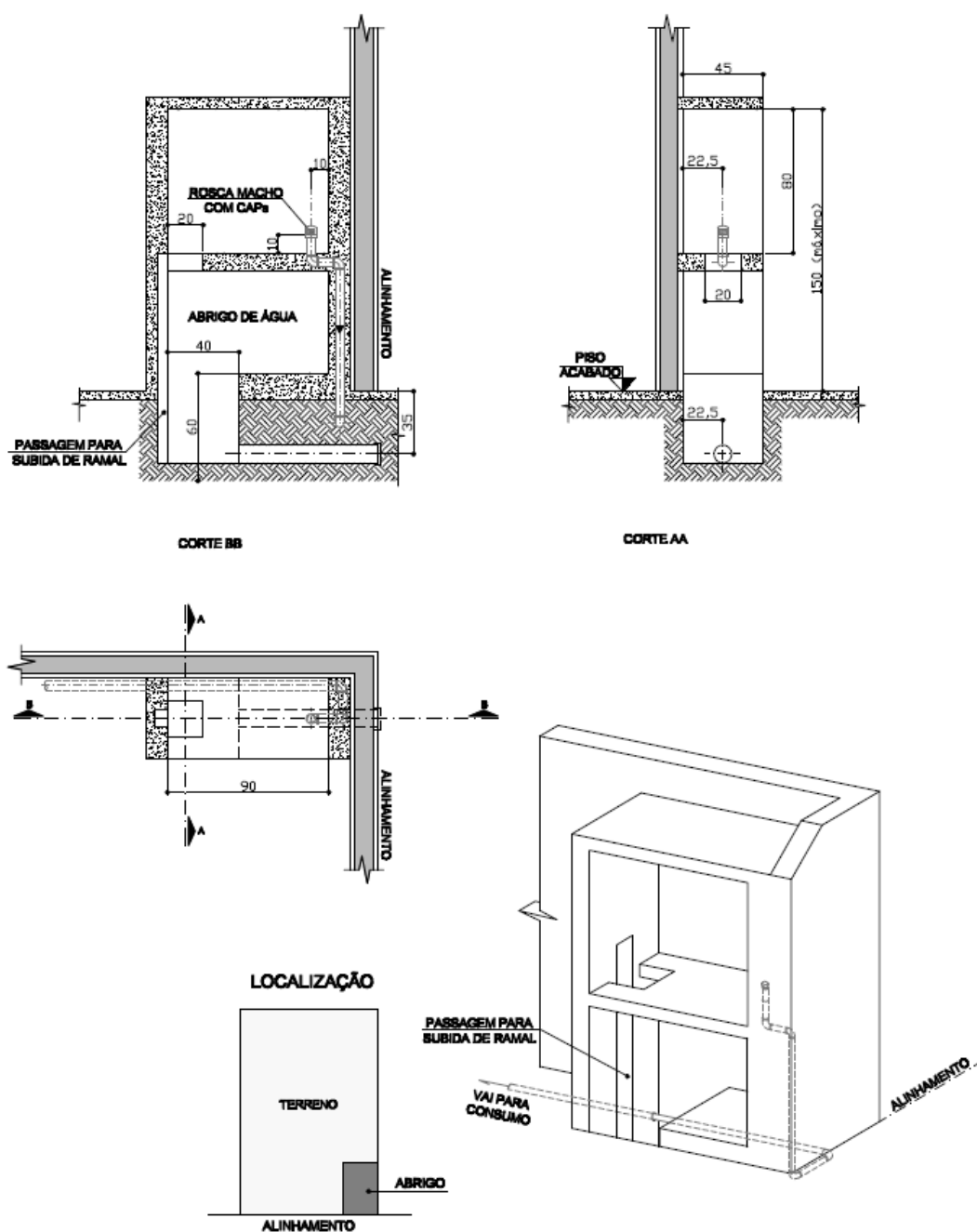


Figura A.2.43 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 10,1 m³/h até 25 m³/h – sobre abrigo de água - lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

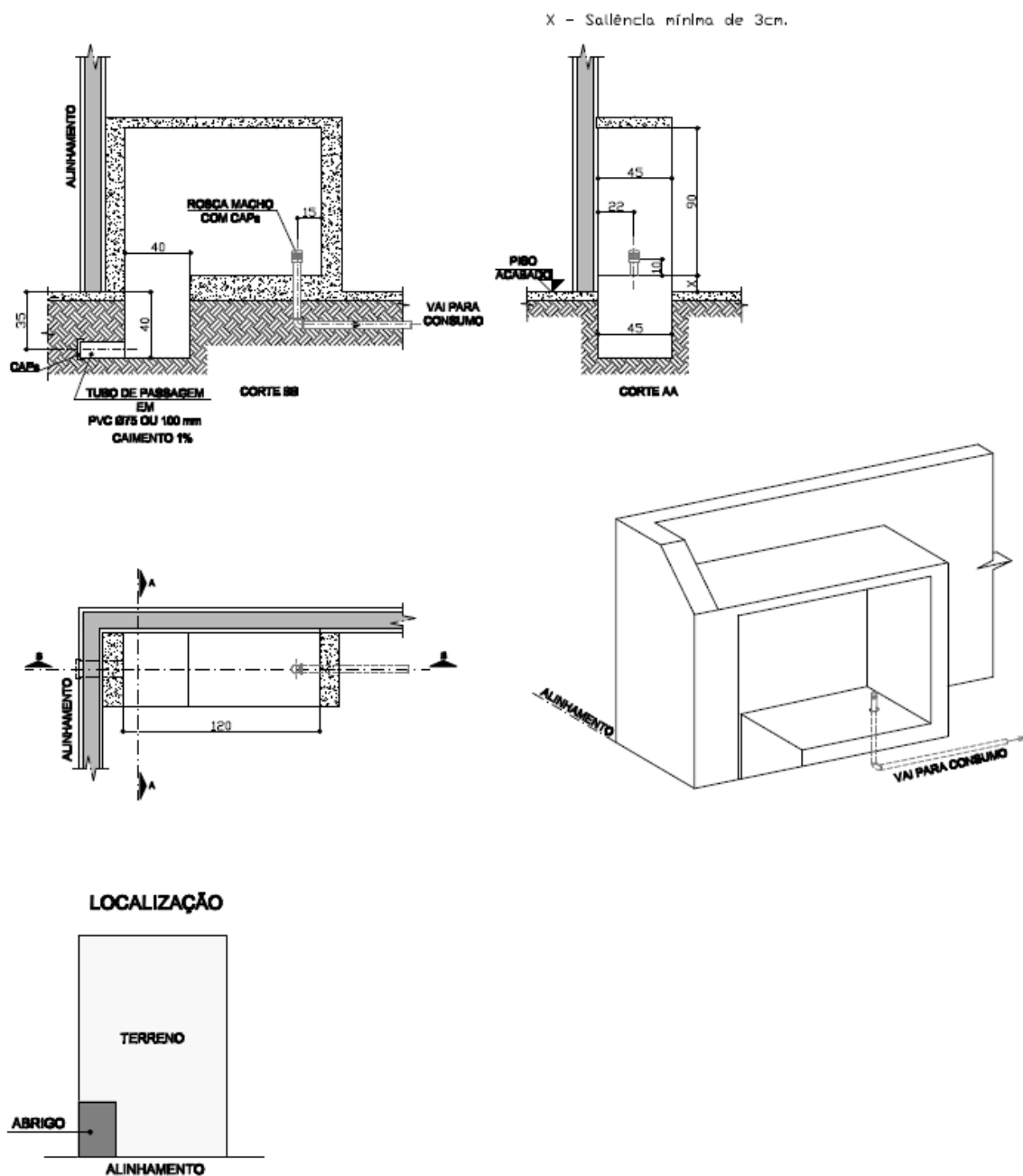


Figura A.2.44 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 25,1 m³/h até 40 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

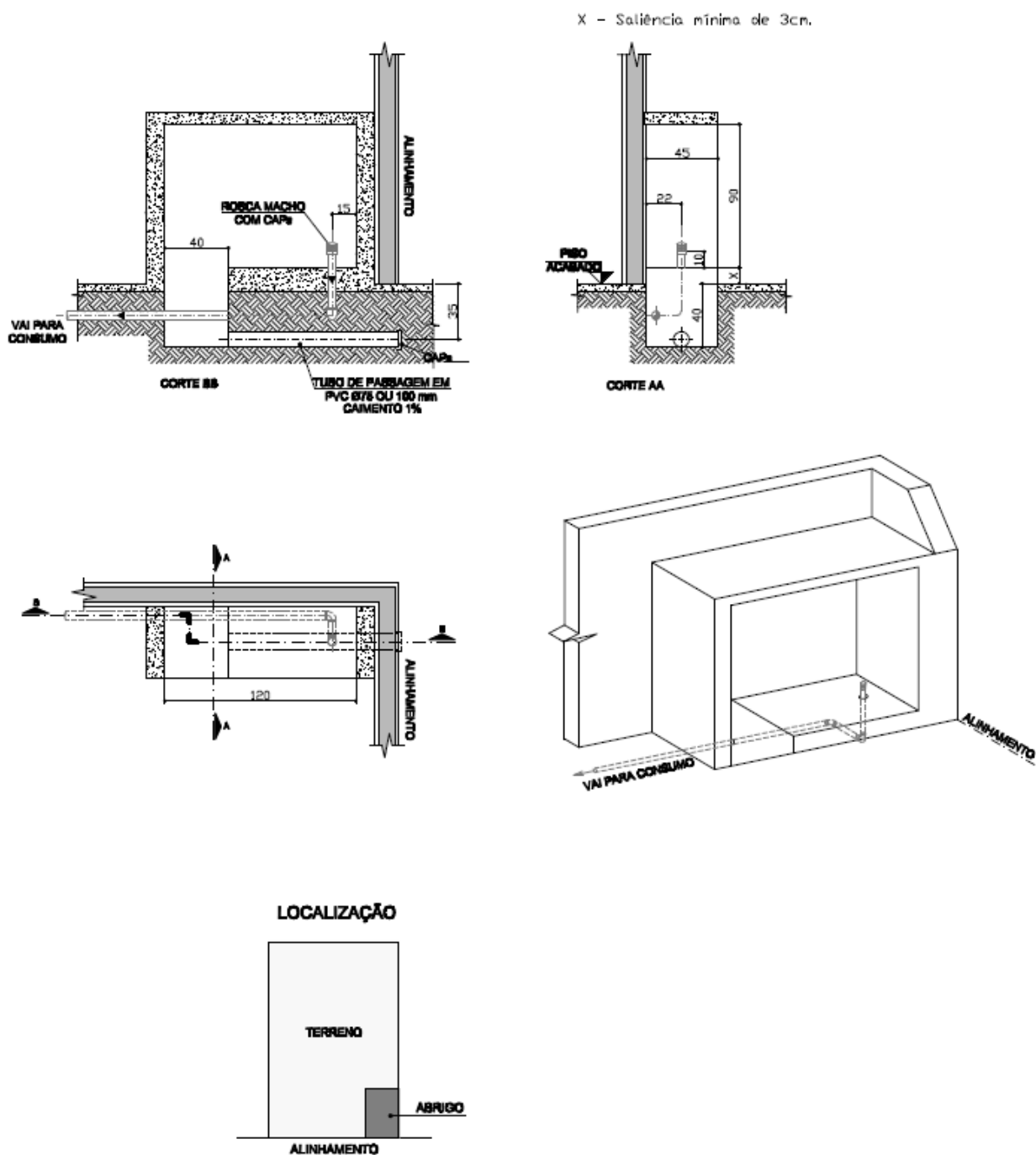


Figura A.2.45 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 25,1 m³/h até 40 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

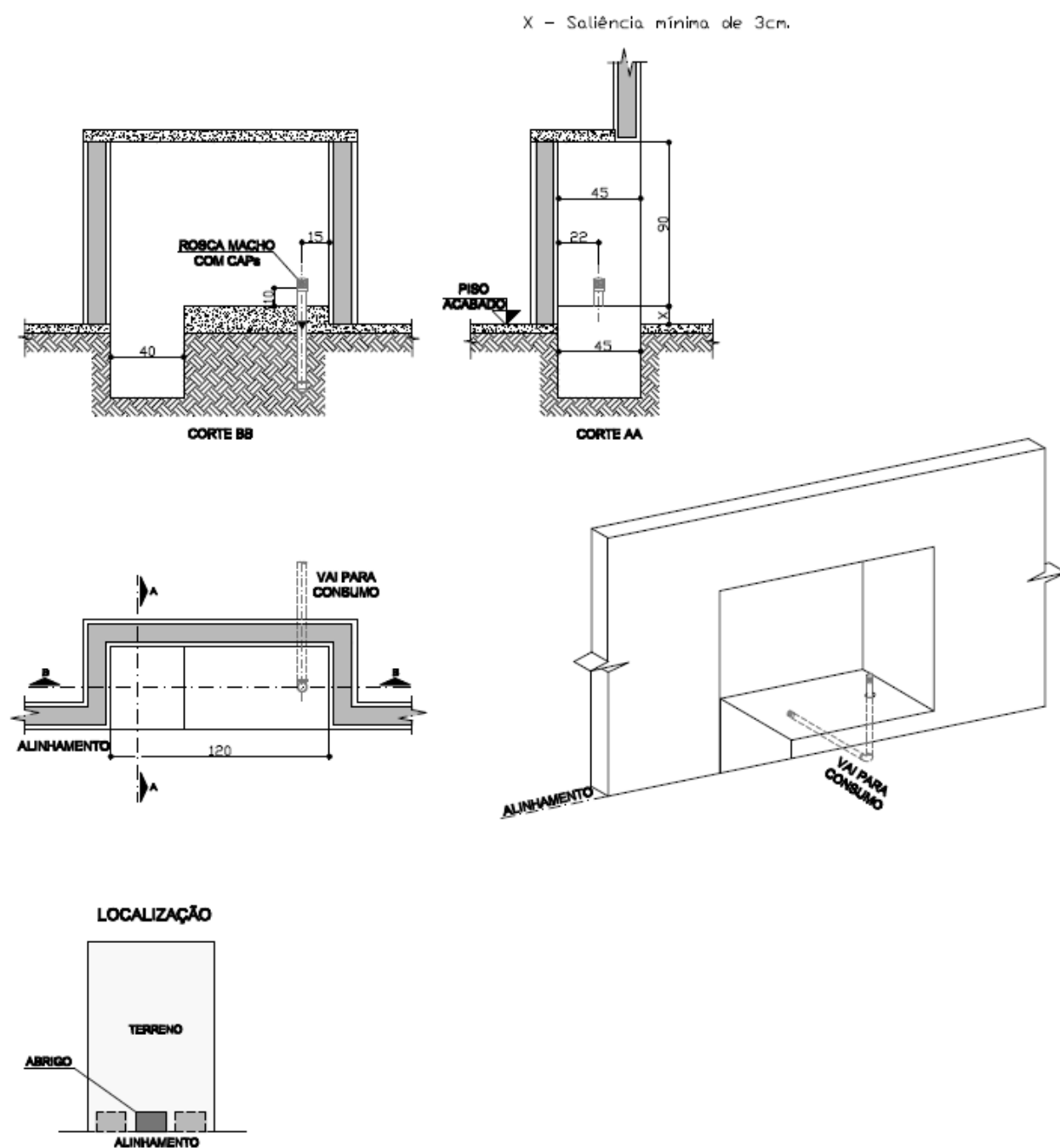


Figura A.2.46 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 25,1 m³/h até 40 m³/h – frontal

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

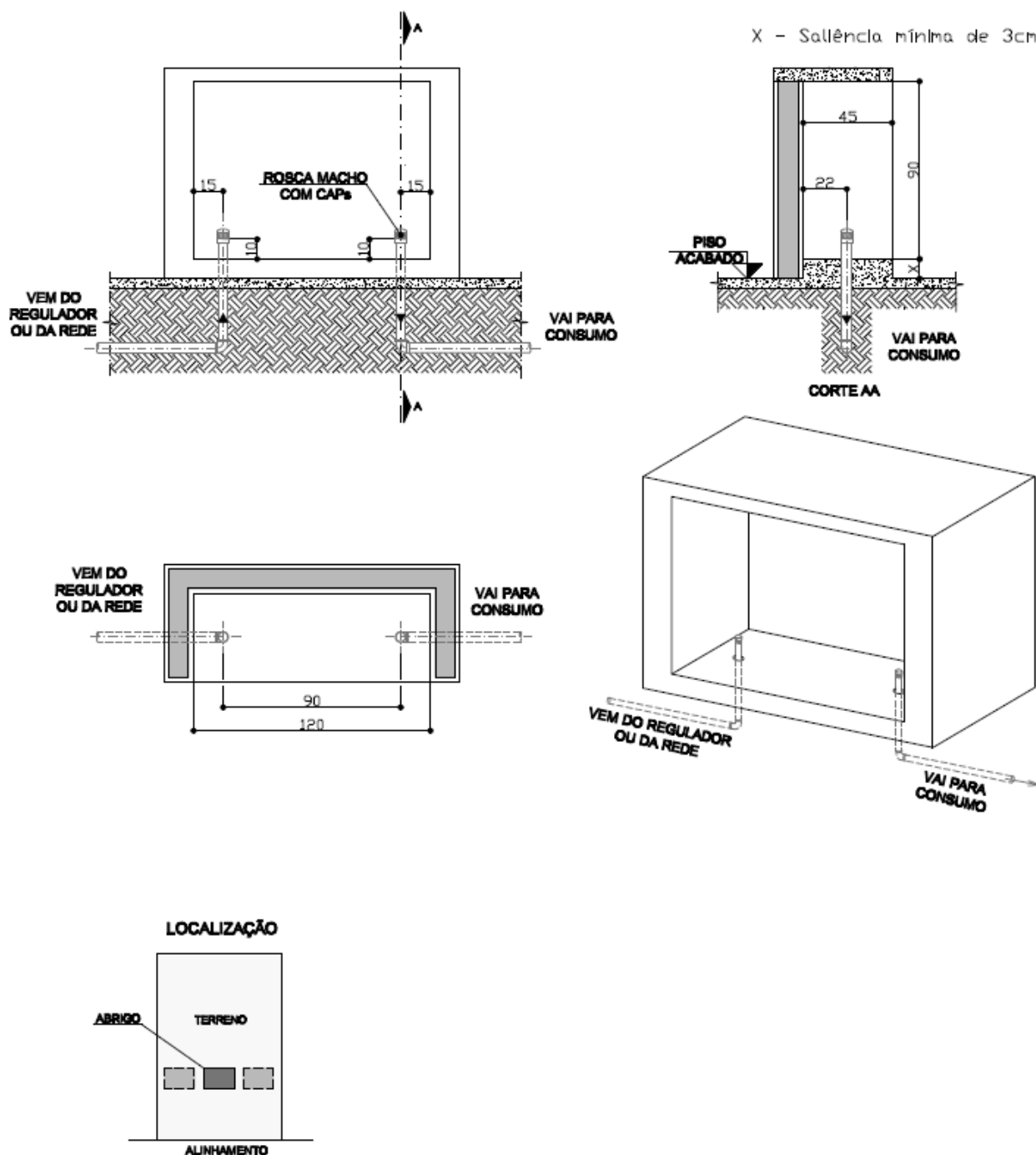


Figura A.2.47 – Local para a instalação de um medidor com vazão de 25,1 m³/h até 40 m³/h – frontal

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

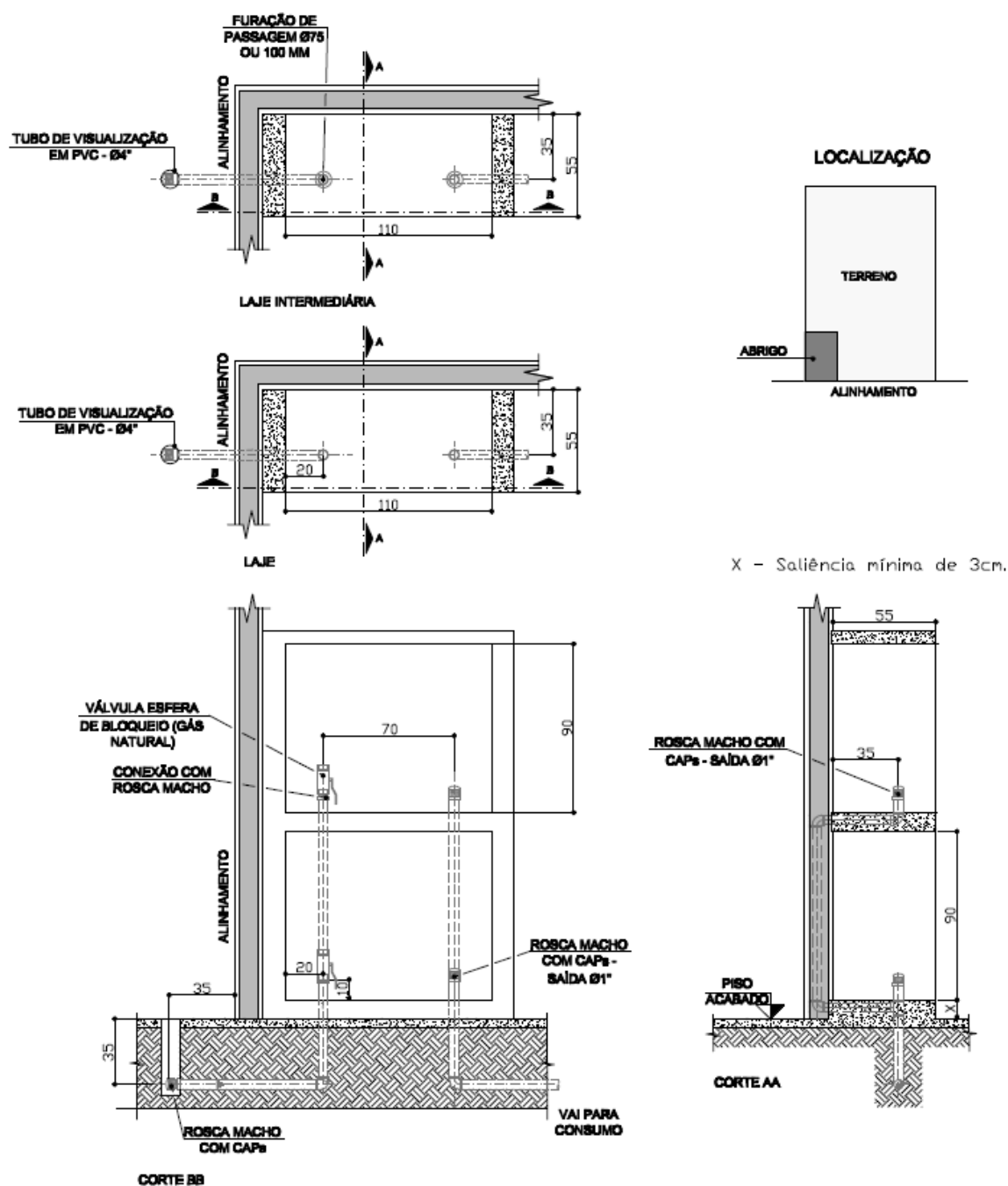


Figura A.2.48 – Local para a instalação de dois medidores com vazão de 40,1 m³/h até 80 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 "Instalação de reguladores e medidores".
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos



- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

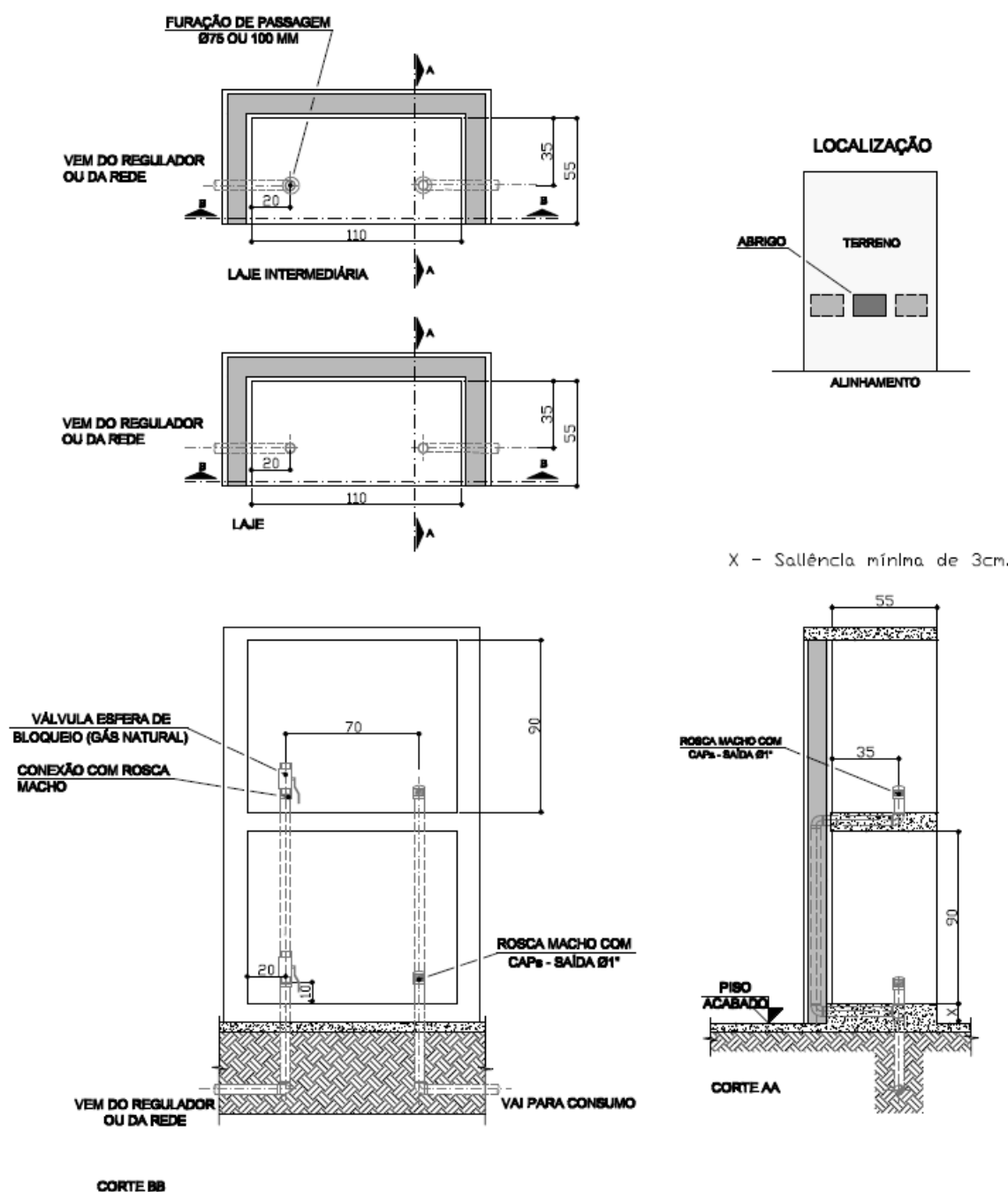


Figura A.2.50 – Local para a instalação de dois medidores com vazão de 40,1 m³/h até 80 m³/h – fora do alinhamento - entrada a esquerda

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

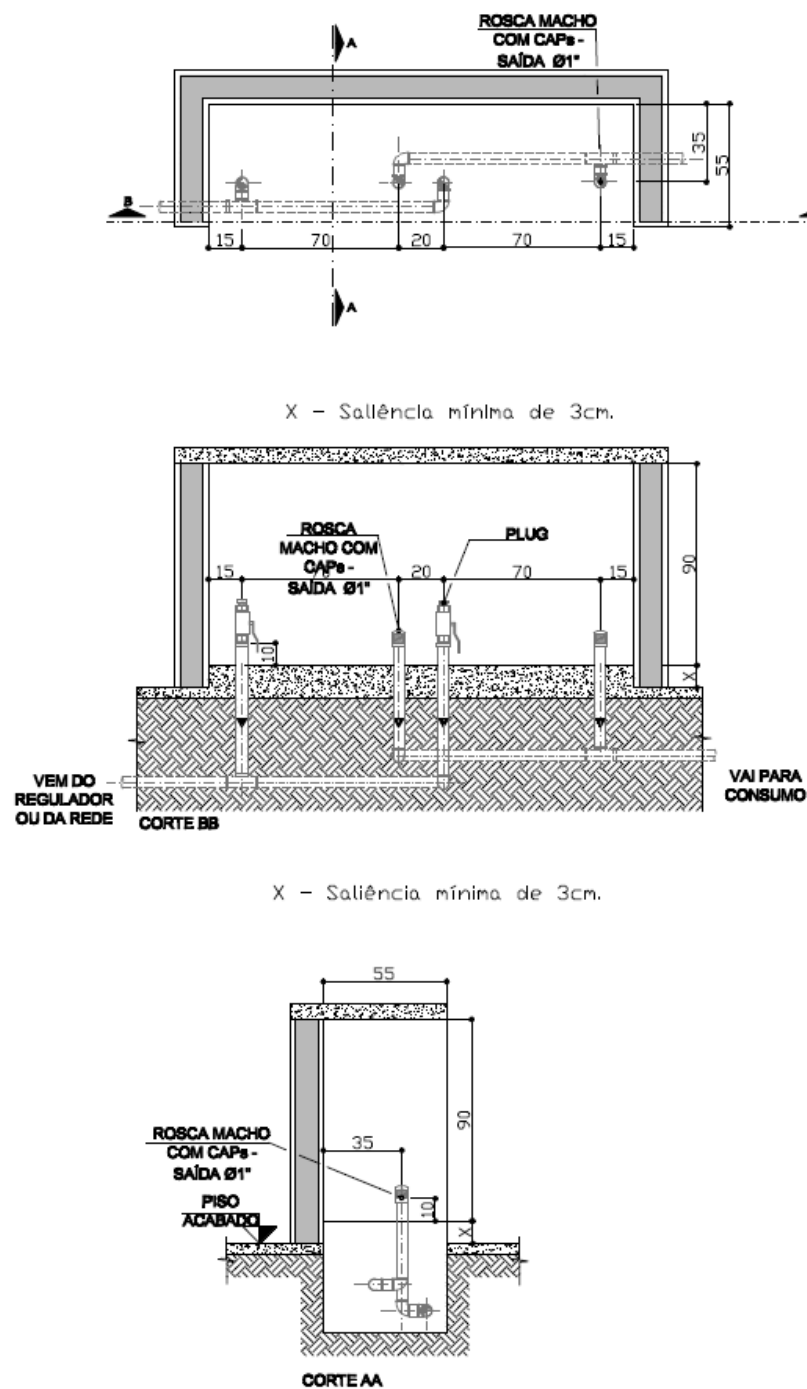


Figura A.2.51 – Local para a instalação de dois medidores com vazão de 40,1 m³/h até 80 m³/h – fora do alinhamento - lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

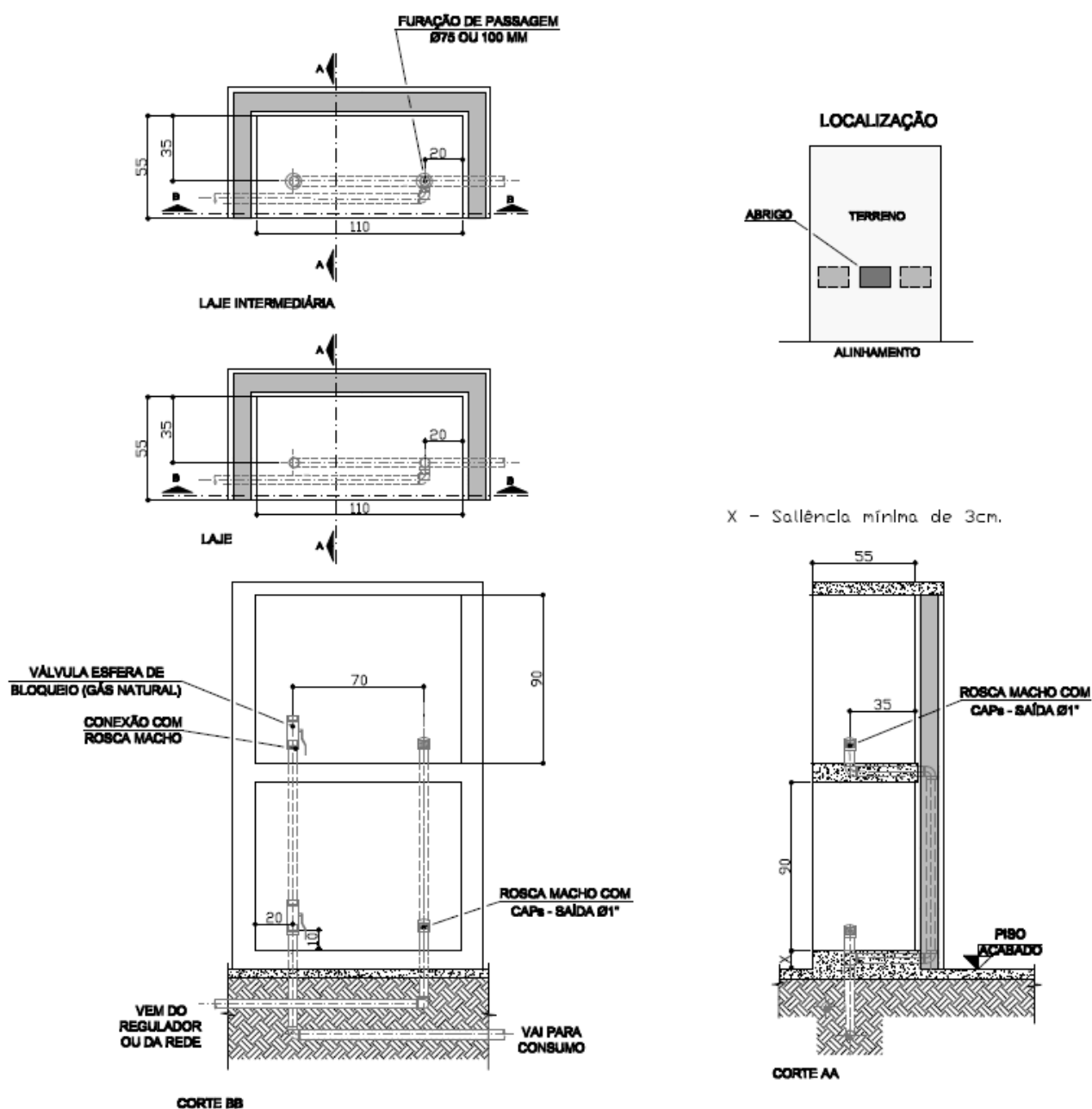


Figura A.2.52 – Local para a instalação de dois medidores com vazão de 40,1 m³/h até 80 m³/h – fora do alinhamento - lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

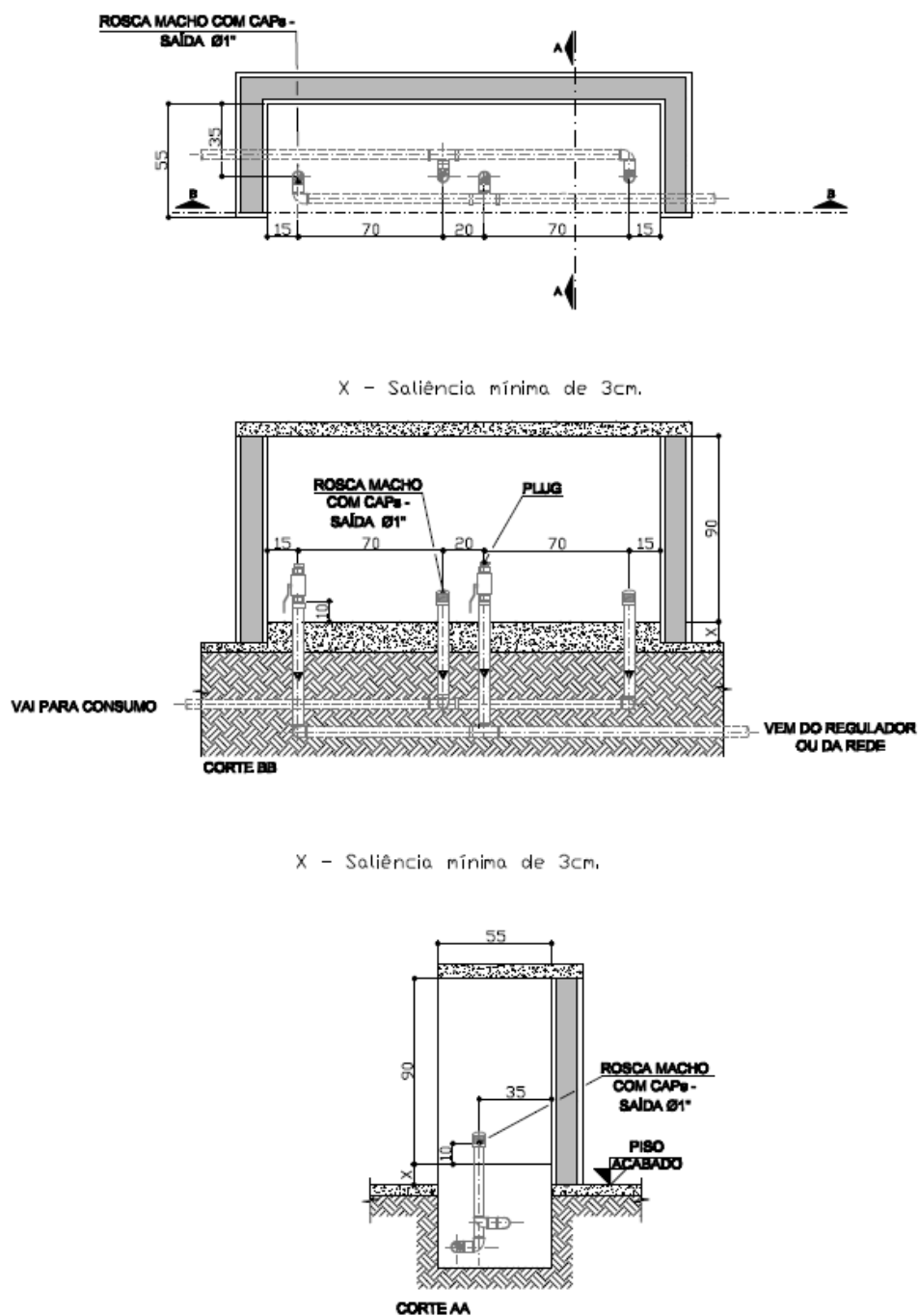


Figura A.2.53 – Local para a instalação de dois medidores com vazão de 40,1 m³/h até 80 m³/h – fora do alinhamento - lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

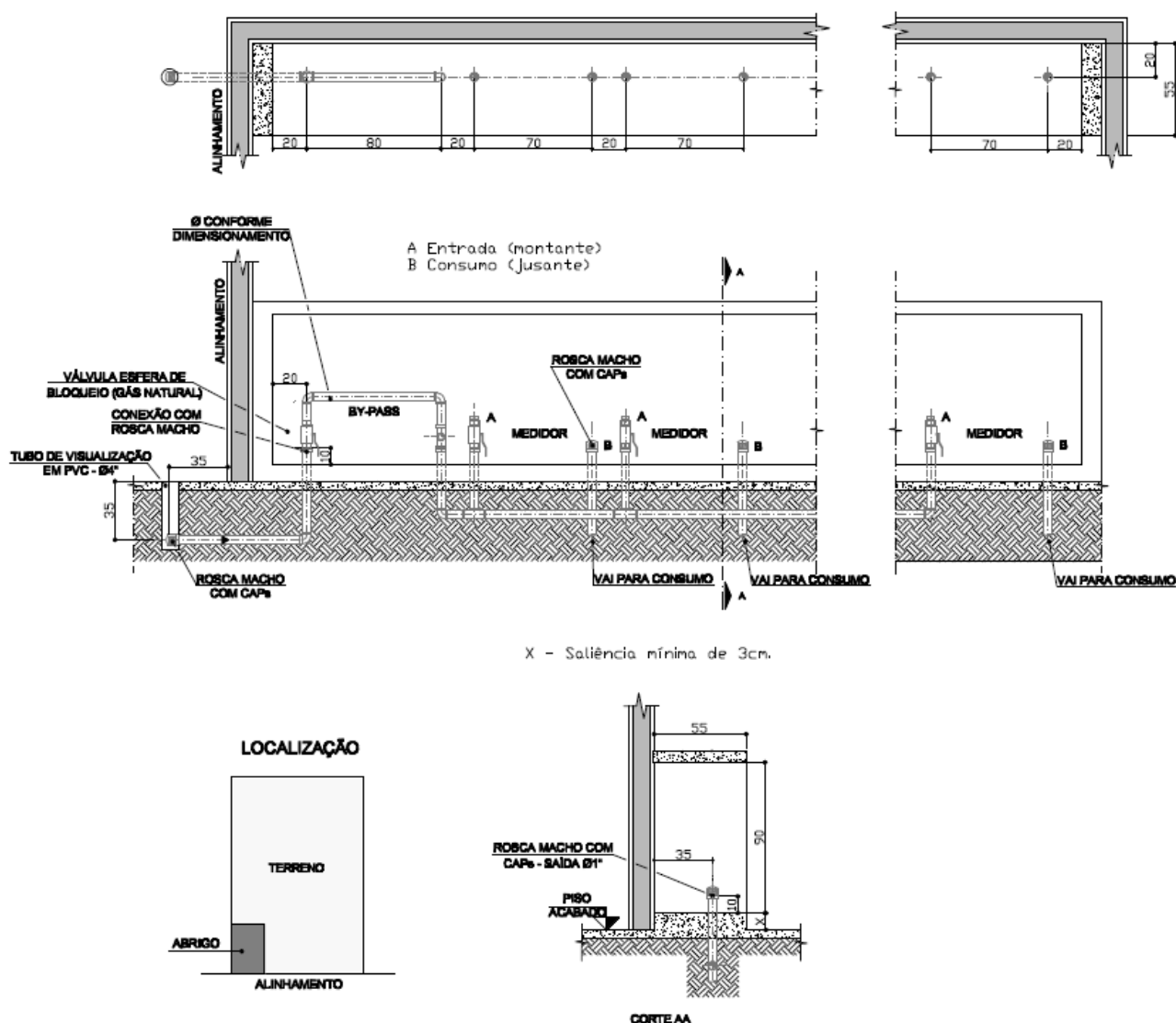


Figura A.2.54 – Local para a instalação de by-pass e vários medidores com vazão de 80,1 m³/h até 160 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

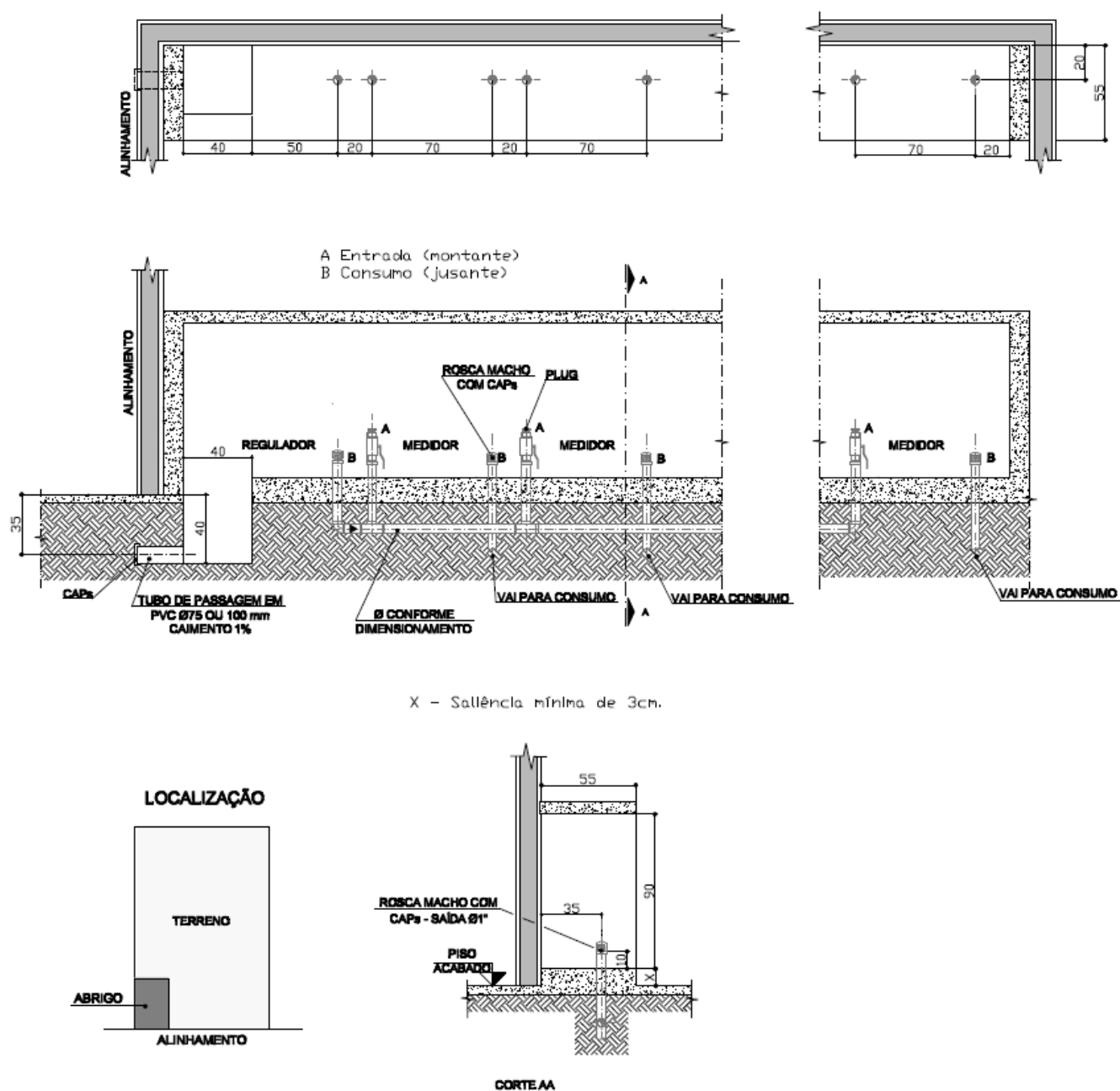


Figura A.2.55 – Local para a instalação de regulador e vários medidores com vazão de 80,1 m³/h até 160 m³/h – lado esquerdo

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em média pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

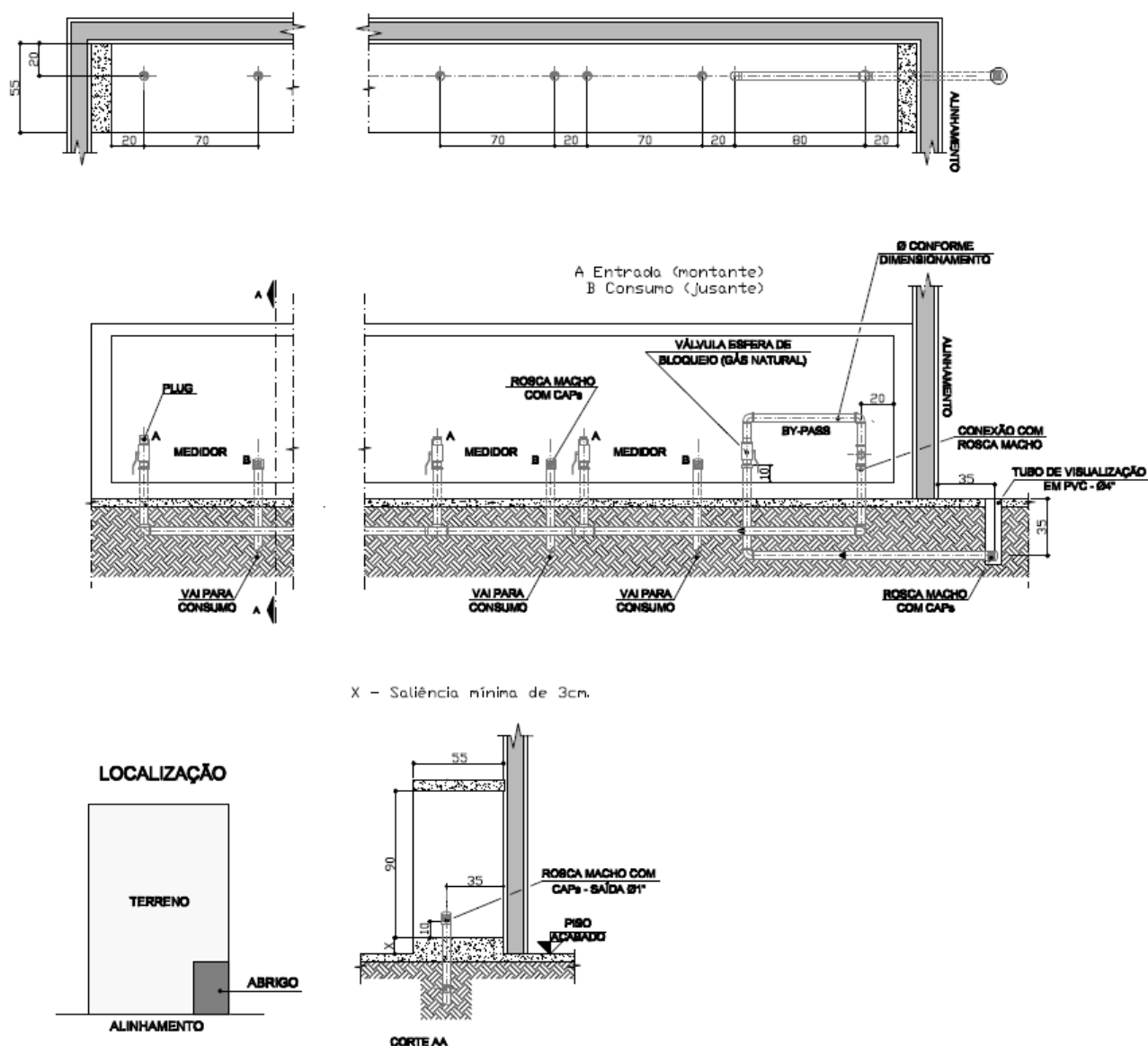


Figura A.2.56 – Local para a instalação de by-pass e vários medidores com vazão de 80,1 m³/h até 160 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

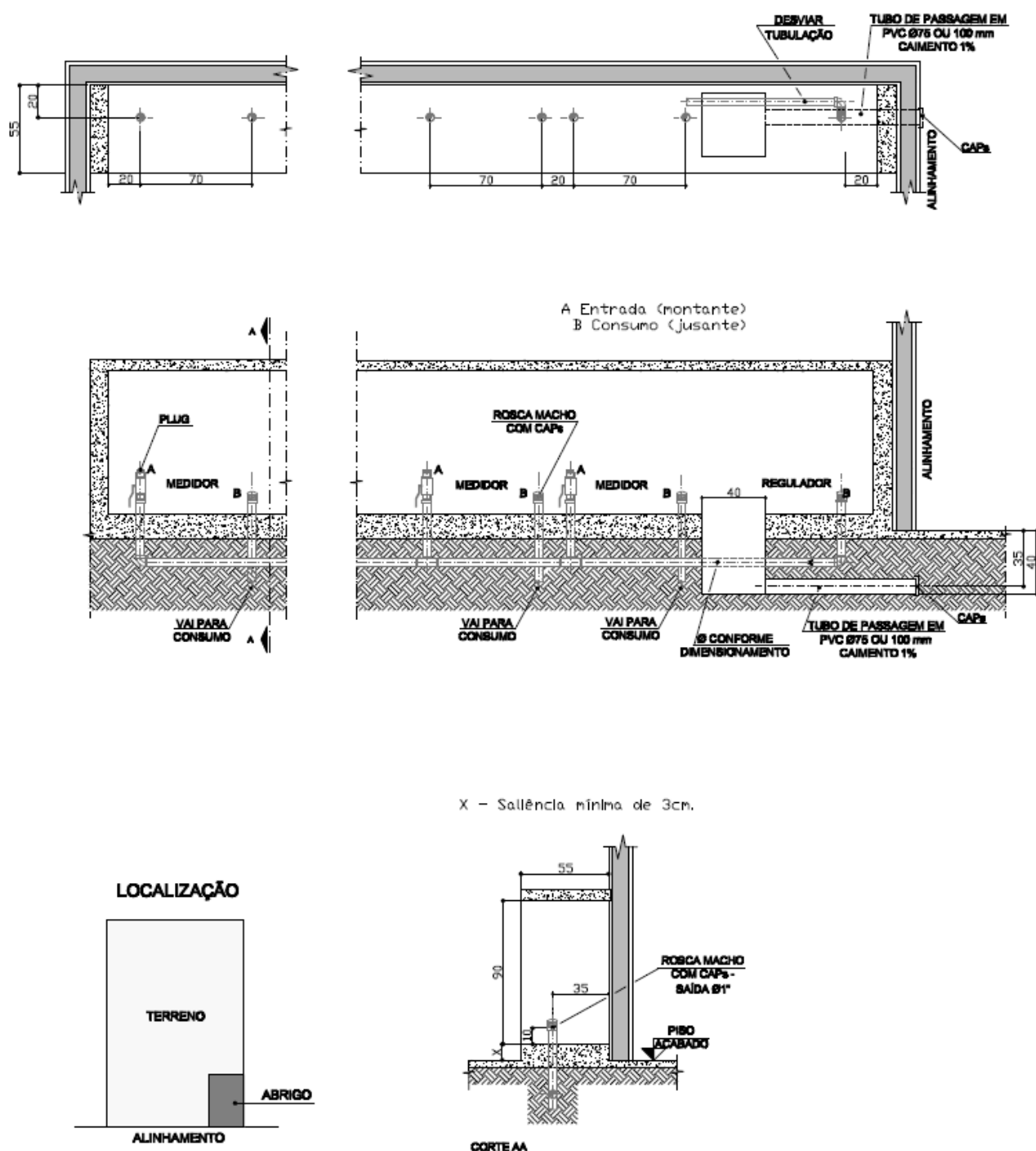


Figura A.2.57 – Local para a instalação de regulador e vários medidores com vazão de 80,1 m³/h até 160 m³/h – lado direito

Notas:

- Desenho sem escala.
- Medidas em centímetros.
- Verificar requisitos específicos no item 4.4 “Instalação de reguladores e medidores”.
- Situação onde o local será operado em baixa pressão.
- Para condições especiais na construção dos abrigos, consultar técnico qualificado.

Anexos

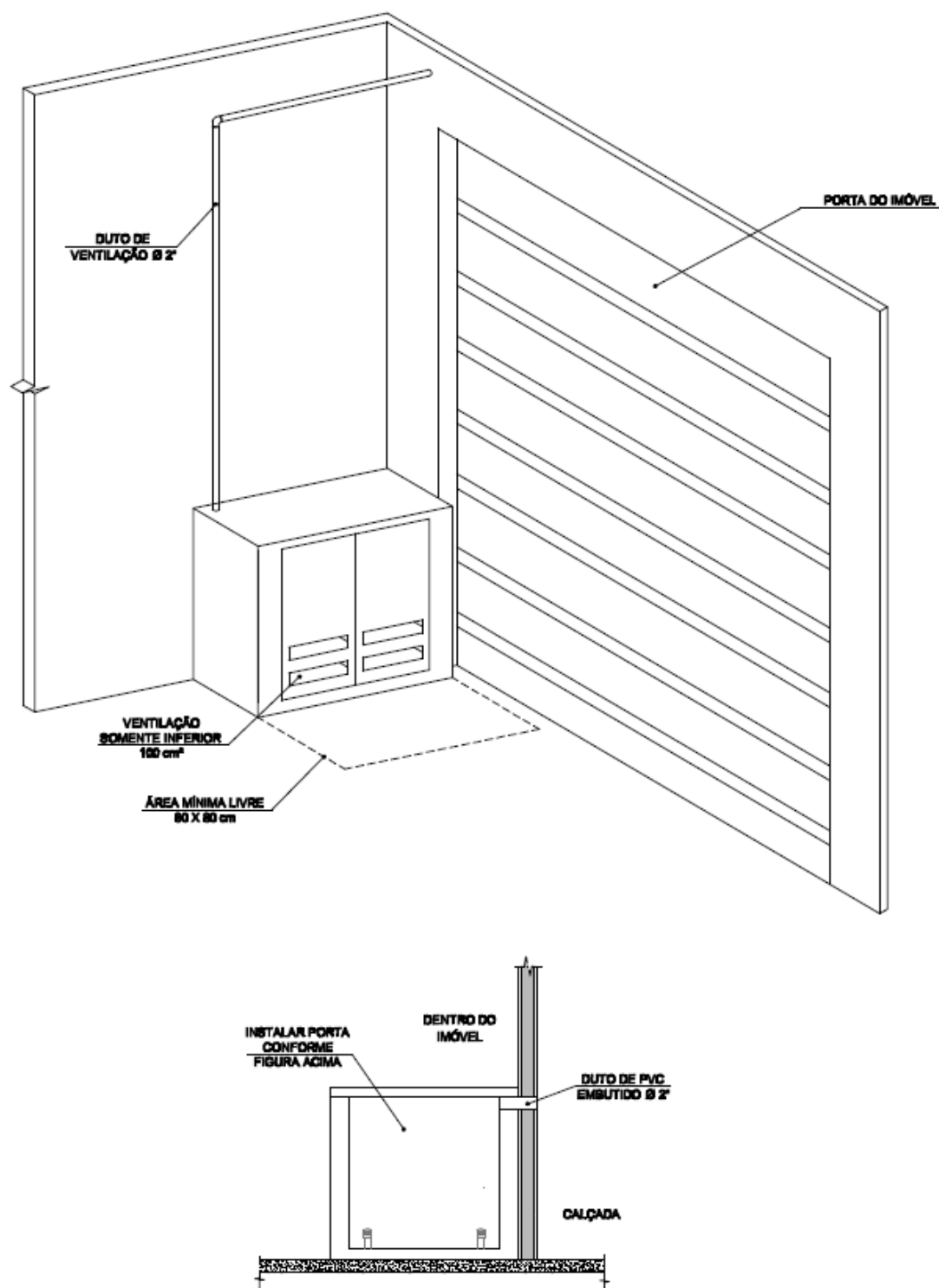


Figura A.2.58 – Exemplo de ventilação de abrigo em estabelecimentos comerciais

Anexos

Anexo 3 - Parâmetros de aparelhos a gás

Os parâmetros de aparelhos a gás residenciais são apresentados na Tabela A.3.1 e, de aparelhos a gás comerciais, na Tabela A.3.2.

Os valores expressos nas tabelas a seguir podem variar em função do fabricante.

Tabela A.3.1 - Potência nominal dos aparelhos a gás domésticos

APARELHOS DOMÉSTICOS	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO EM GN
	kW	kcal/h	m³/h
Aquecedor de acumulação de 50-75 l	8,72	7.500	0,83
Aquecedor de acumulação de 75-100 l	6,98	6.000	0,67
Aquecedor de acumulação de 100-150 l	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de acumulação de 200-300 l	17,44	15.000	1,67
Aquecedor de ambiente	4,07	3.500	0,39
Aquecedor de passagem de 6 l/min	10,47	9.000	1,00
Aquecedor de passagem de 8 l/min	13,95	12.000	1,33
Aquecedor de passagem de 10 l/min	17,09	14.700	1,63
Aquecedor de passagem de 15 l/min	25,58	22.000	2,44
Aquecedor de passagem de 20 l/min	33,49	28.800	3,20
Aquecedor de passagem de 25 l/min	44,19	38.000	4,22
Aquecedor de passagem de 30 l/min	52,33	45.000	5,00
Aquecedor de passagem de 35 l/min	59,30	51.000	5,67
Aquecedor de passagem de 52 l/min	87,21	75.000	8,33
Churrasqueira (1 queimador)	3,10	2.640	0,28
Fogão de 4 bocas com forno	8,14	7.000	0,78
Fogão de 4 bocas sem forno	5,81	5.000	0,56
Fogão de 6 bocas com forno	12,79	11.000	1,22
Fogão de 6 bocas sem forno	9,30	8.000	0,89
Fogão de mesa (cooktop)	3,00	2.500	0,27
Forno de embutir	4,42	3.800	0,42
Lareira Canadense único	6,98	6.000	0,67
Lareira Tradicional Grande	8,95	7.700	0,86
Lareira Tradicional Média	4,64	3.990	0,44
Lareira Tradicional Mini	1,95	1.680	0,19
Lareira Tradicional Pequena	3,66	3.150	0,35
Secadora de roupas	6,98	6.000	0,67

Anexos

Tabela A.3.2 - Potência nominal dos aparelhos a gás comerciais

APARELHOS COMERCIAIS	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO EM GN
	kW	kcal/h	m³/h
Autoclave	43,95	37.800	4,20
Banho-maria	4,42	3.800	0,42
Bico de Bunsen	1,51	1.300	0,14
Boca chinesa	32,56	28.000	3,11
Boca de fogão dupla	13,37	11.500	1,28
Boca de fogão gigante	8,90	7.650	0,85
Boca de fogão média	6,51	5.600	0,62
Boca de fogão pequena	4,53	3.900	0,43
Boca de fogão tripla	19,77	17.000	1,89
Calandra	65,00	55.900	6,21
Caldeira 3.000 kg/h	2239,53	1.926.000	214,00
Caldeira 30 kg/h	23,26	20.000	2,22
Caldeira 300 kg/h	232,56	200.000	22,22
Caldeira 5.000 kg/h	3732,56	3.210.000	356,67
Caldeira 600 kg/h	465,12	400.000	44,44
Chapa grande	13,02	11.200	1,24
Chapa média	6,51	5.600	0,62
Chapa pequena	4,42	3.800	0,42
Chapa quente - 2 zonas	34,16	29.375	3,26
Chapeira com 3 queimadores	52,33	45.000	5,00
Char Broiler	34,16	29.375	3,26
Char Broiler	21,51	18.500	2,06
Char Broiler (7 queimadores)	29,07	25.000	2,78
Churrasqueira	5,23	4.500	0,50
Churrasqueira	7,85	6.750	0,75
Churrasqueira 14 queim.	48,84	42.000	4,67
Churrasqueira 6 queim.	20,93	18.000	2,00
Churrasqueira 9 queim.	31,40	27.000	3,00
Cozedor de massas	21,51	18.500	2,06
Espetinho	4,08	3.510	0,39
Forno CGL 4.2	34,88	30.000	3,33
Forno CGL 4.3	40,70	35.000	3,89
Forno CGL 4.4	46,51	40.000	4,44
Forno CGL 6.2	44,19	38.000	4,22
Forno CGL 6.3	46,51	40.000	4,44
Forno CGL 6.4	58,14	50.000	5,56
Forno CGL 9.2	46,51	40.000	4,44
Forno CGL 9.3	58,14	50.000	5,56
Forno CGL 9.4	69,77	60.000	6,67

Anexos

APARELHOS COMERCIAIS	POTÊNCIA NOMINAL		VAZÃO EM GN
	kW	kcal/h	m³/h
Forno Combinado 10x1	21,50	18.490	2,05
Forno Combinado 10x2	33,00	28.380	3,15
Forno Combinado 20x1	44,00	37.840	4,20
Forno Combinado 20x2	65,00	55.900	6,21
Forno Combinado 6x1	11,00	9.460	1,05
Forno Combinado 6x2	21,50	18.490	2,05
Forno de convecção 4 assadeiras	6,00	5.160	0,57
Forno de convecção 8 assadeiras	7,20	6.192	0,69
Forno guilhotina grande	23,26	20.000	2,22
Forno guilhotina médio	12,79	11.000	1,22
Forno guilhotina pequeno	8,84	7.600	0,84
Forno lastro 12 assadeiras com queimador atmosférico	69,77	60.000	6,67
Forno matador	109,30	94.000	10,44
Forno para panificação 14 assadeiras 500 pães/h	39,50	33.970	3,77
Forno para panificação 18 assadeiras 500 pães/h	47,00	40.420	4,49
Forno para panificação 5 assadeiras 500 pães/h	7,20	6.192	0,69
Forno para panificação 8 assadeiras 500 pães/h	15,00	12.900	1,43
Forno Rototérmico	98,37	84.600	9,40
Forno turbo 10 assadeiras	24,42	21.000	2,33
Forno turbo 8 assadeiras	21,86	18.800	2,09
Frangueira	15,70	13.500	1,50
Frangueira com 6 queimadores	23,84	20.500	2,28
Frangueira rotativa	20,93	18.000	2,00
Fritadeira 30 kg	27,33	23.500	2,61
Fritadeira FB 28A	10,47	9.000	1,00
Fritadeira Pitco 35C+	27,44	23.600	2,62
Fritadeira tacho circular	17,44	15.000	1,67
Fritadeira tacho retangular	26,74	23.000	2,56
Grelhador	6,51	5.600	0,62
Marmiteiro	20,93	18.000	2,00
Masseira	6,98	6.000	0,67
Panelão	16,74	14.400	1,60
Polenteira	13,40	11.520	1,28
Polenteira	6,51	5.600	0,62
Salamandra	6,51	5.600	0,62
Secadora de 100 kg	104,65	90.000	10,00
Secadora de 50 kg	52,33	45.000	5,00

Anexos

Anexo 4 - Fator de simultaneidade

4.1. Cálculo do fator de simultaneidade por meio de gráfico

A Figura A.4.1 mostra o fator de simultaneidade na forma gráfica.



Figura A.4.1 - Curva do fator de simultaneidade – potência

4.2. Cálculo do fator de simultaneidade por meio de fórmula

A fórmula abaixo permite calcular o fator de simultaneidade com maior exatidão por meio da potência em kcal/h.

$C \leq 23.343$	$F = 1$
$C > 23.343 \text{ e } \leq 5.609.943$	$F = 68,334 \times C^{-0,42}$
$C > 5.609.943$	$F = 0,10$

Onde:

F = fator de simultaneidade (adimensional).

C = potência instalada (kcal/h)

Anexos

Anexo 5 - Tabelas para dimensionamento

Tabela A.5.1 -Tabela de dimensionamento – Tubo de aço NBR 5590 – classe duplamente reforçada

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)				10	Densidade do gás			0,60
Tubo de aço - NBR 5590 - classe duplamente reforçada										
	Diâmetro do tubo (mm)									
Nominal	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Interno	6,34	10,67	17,22	22,76	27,94	37,92	44,99	58,42	80,06	123,48
Externo	21,34	26,67	33,40	42,16	48,26	60,32	73,03	88,90	114,30	168,28
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)									
10	0,32	1,28	4,60	9,67	16,71	37,74	59,54	119,48	276,85	879,13
20	0,22	0,87	3,13	6,58	11,37	25,68	40,51	81,29	188,36	598,16
30	0,17	0,70	2,50	5,25	9,08	20,50	32,34	64,90	150,37	477,52
40	0,15	0,59	2,13	4,48	7,74	17,47	27,56	55,31	128,16	406,98
50	0,13	0,52	1,88	3,96	6,84	15,43	24,35	48,86	113,22	359,53
60	0,12	0,47	1,70	3,58	6,18	13,95	22,00	44,16	102,31	324,90
70	0,11	0,44	1,56	3,28	5,67	12,80	20,20	40,53	93,92	298,23
80	0,10	0,40	1,45	3,05	5,26	11,89	18,75	37,63	87,20	276,91
90	0,09	0,38	1,36	2,85	4,93	11,13	17,56	35,25	81,68	259,37
100	0,09	0,36	1,28	2,69	4,65	10,50	16,57	33,25	77,03	244,62
125	0,08	0,32	1,13	2,38	4,11	9,28	14,63	29,37	68,05	216,10
150	0,07	0,29	1,02	2,15	3,71	8,38	13,22	26,54	61,50	195,29
175	0,07	0,26	0,94	1,97	3,41	7,69	12,14	24,36	56,45	179,26
200	0,06	0,24	0,87	1,83	3,16	7,14	11,27	22,62	52,41	166,44
250	0,05	0,21	0,77	1,62	2,80	6,31	9,96	19,98	46,30	147,04
300	0,05	0,19	0,69	1,46	2,53	5,70	9,00	18,06	41,84	132,87
350	0,04	0,18	0,64	1,34	2,32	5,24	8,26	16,58	38,41	121,97
400	0,04	0,17	0,59	1,25	2,15	4,86	7,67	15,39	35,66	113,25
450	0,04	0,15	0,55	1,17	2,02	4,55	7,18	14,42	33,40	106,07
500	0,04	0,15	0,52	1,10	1,90	4,29	6,77	13,60	31,50	100,04
550	0,03	0,14	0,50	1,04	1,80	4,07	6,43	12,90	29,88	94,88
600	0,03	0,13	0,47	0,99	1,72	3,88	6,12	12,29	28,47	90,41
650	0,03	0,13	0,45	0,95	1,64	3,71	5,86	11,75	27,23	86,47
700	0,03	0,12	0,43	0,91	1,58	3,56	5,62	11,28	26,13	82,99
750	0,03	0,12	0,42	0,88	1,52	3,43	5,41	10,85	25,15	79,86
800	0,03	0,11	0,40	0,85	1,46	3,31	5,22	10,47	24,26	77,05
850	0,03	0,11	0,39	0,82	1,42	3,20	5,05	10,13	23,46	74,50
900	0,03	0,11	0,38	0,79	1,37	3,10	4,89	9,81	22,73	72,17
950	0,03	0,10	0,37	0,77	1,33	3,01	4,74	9,52	22,05	70,04
1.000	0,02	0,10	0,36	0,75	1,29	2,92	4,61	9,25	21,44	68,07
1.100	0,02	0,09	0,34	0,71	1,23	2,77	4,37	8,77	20,33	64,56
1.200	0,02	0,09	0,32	0,68	1,17	2,64	4,17	8,36	19,37	61,51
1.300	0,02	0,09	0,31	0,65	1,12	2,53	3,98	8,00	18,53	58,84
1.400	0,02	0,08	0,30	0,62	1,07	2,42	3,82	7,67	17,78	56,46
1.500	0,02	0,08	0,28	0,60	1,03	2,33	3,68	7,39	17,11	54,34
1.600	0,02	0,08	0,27	0,58	1,00	2,25	3,55	7,12	16,51	52,43
1.700	0,02	0,07	0,27	0,56	0,96	2,18	3,43	6,89	15,96	50,69
1.800	0,02	0,07	0,26	0,54	0,93	2,11	3,33	6,67	15,46	49,10
1.900	0,02	0,07	0,25	0,52	0,91	2,05	3,23	6,48	15,01	47,65
2.000	0,02	0,07	0,24	0,51	0,88	1,99	3,14	6,29	14,58	46,31

Anexos

Tabela A.5.2 - Tabela de dimensionamento – Tubo de aço NBR 5590 – classe reforçada

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)				10	Densidade do gás				0,60
Tubo de aço - NBR 5590 - classe reforçada											
	Diâmetro do tubo (mm)										
Nominal	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Interno	10,85	13,84	18,67	24,30	32,16	38,10	49,12	58,83	73,66	97,18	145,88
Externo	17,25	21,34	26,67	33,40	42,16	48,26	60,32	73,03	88,90	114,30	168,28
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)										
10	1,34	2,57	5,70	11,52	24,32	38,22	75,25	121,73	221,69	464,16	1371,26
20	0,91	1,75	3,88	7,84	16,55	26,00	51,20	82,82	150,84	315,81	933,00
30	0,73	1,39	3,10	6,26	13,21	20,76	40,87	66,12	120,42	252,12	744,82
40	0,62	1,19	2,64	5,33	11,26	17,69	34,83	56,35	102,63	214,88	634,81
50	0,55	1,05	2,33	4,71	9,95	15,63	30,77	49,78	90,66	189,82	560,79
60	0,50	0,95	2,11	4,26	8,99	14,12	27,81	44,99	81,93	171,54	506,77
70	0,46	0,87	1,94	3,91	8,25	12,96	25,53	41,29	75,21	157,46	465,18
80	0,42	0,81	1,80	3,63	7,66	12,04	23,70	38,34	69,83	146,20	431,92
90	0,40	0,76	1,68	3,40	7,18	11,28	22,20	35,91	65,41	136,94	404,56
100	0,37	0,71	1,59	3,21	6,77	10,63	20,94	33,87	61,69	129,16	381,56
125	0,33	0,63	1,40	2,83	5,98	9,39	18,50	29,92	54,49	114,10	337,07
150	0,30	0,57	1,27	2,56	5,40	8,49	16,71	27,04	49,25	103,11	304,60
175	0,27	0,52	1,16	2,35	4,96	7,79	15,34	24,82	45,20	94,64	279,60
200	0,25	0,49	1,08	2,18	4,60	7,24	14,25	23,05	41,97	87,88	259,61
250	0,22	0,43	0,95	1,93	4,07	6,39	12,58	20,36	37,08	77,63	229,34
300	0,20	0,39	0,86	1,74	3,68	5,78	11,37	18,40	33,51	70,15	207,25
350	0,19	0,36	0,79	1,60	3,37	5,30	10,44	16,89	30,76	64,40	190,24
400	0,17	0,33	0,73	1,48	3,13	4,92	9,69	15,68	28,56	59,79	176,64
450	0,16	0,31	0,69	1,39	2,93	4,61	9,08	14,69	26,75	56,00	165,45
500	0,15	0,29	0,65	1,31	2,77	4,35	8,56	13,85	25,23	52,82	156,04
550	0,14	0,28	0,62	1,24	2,62	4,12	8,12	13,14	23,93	50,10	148,00
600	0,14	0,26	0,59	1,18	2,50	3,93	7,74	12,52	22,80	47,73	141,01
650	0,13	0,25	0,56	1,13	2,39	3,76	7,40	11,97	21,81	45,66	134,88
700	0,13	0,24	0,54	1,09	2,30	3,61	7,10	11,49	20,93	43,81	129,44
750	0,12	0,23	0,52	1,05	2,21	3,47	6,84	11,06	20,14	42,17	124,57
800	0,12	0,23	0,50	1,01	2,13	3,35	6,59	10,67	19,43	40,68	120,18
850	0,11	0,22	0,48	0,98	2,06	3,24	6,38	10,32	18,79	39,33	116,20
900	0,11	0,21	0,47	0,95	2,00	3,14	6,18	9,99	18,20	38,10	112,57
950	0,11	0,20	0,45	0,92	1,94	3,04	5,99	9,70	17,66	36,98	109,24
1.000	0,10	0,20	0,44	0,89	1,88	2,96	5,83	9,43	17,16	35,94	106,17
1.100	0,10	0,19	0,42	0,85	1,79	2,81	5,53	8,94	16,28	34,08	100,70
1.200	0,09	0,18	0,40	0,81	1,70	2,67	5,26	8,52	15,51	32,48	95,94
1.300	0,09	0,17	0,38	0,77	1,63	2,56	5,04	8,15	14,84	31,06	91,77
1.400	0,09	0,16	0,37	0,74	1,56	2,45	4,83	7,82	14,24	29,81	88,07
1.500	0,08	0,16	0,35	0,71	1,50	2,36	4,65	7,52	13,70	28,69	84,76
1.600	0,08	0,15	0,34	0,69	1,45	2,28	4,49	7,26	13,22	27,68	81,77
1.700	0,08	0,15	0,33	0,66	1,40	2,20	4,34	7,02	12,78	26,76	79,06
1.800	0,07	0,14	0,32	0,64	1,36	2,13	4,20	6,80	12,38	25,93	76,59
1.900	0,07	0,14	0,31	0,62	1,32	2,07	4,08	6,60	12,02	25,16	74,33
2.000	0,07	0,14	0,30	0,61	1,28	2,01	3,96	6,41	11,68	24,45	72,24

Anexos

Tabela A.5.3 - Tabela de dimensionamento – Tubo de aço NBR 5590 – classe normal

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)	10	Densidade do gás	0,60						
Tubo de aço - NBR 5590 - classe normal											
	Diâmetro do tubo (mm)										
Nominal	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Interno	12,53	15,74	21,07	26,70	35,06	40,76	52,32	62,43	77,70	102,30	154,08
Externo	17,25	21,34	26,67	33,40	42,16	48,26	60,32	73,03	88,90	114,30	168,28
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)										
10	1,97	3,62	7,87	14,81	30,62	45,75	89,04	142,62	255,62	532,27	1586,55
20	1,34	2,46	5,36	10,08	20,83	31,13	60,58	97,04	173,92	362,15	1079,48
30	1,07	1,97	4,28	8,04	16,63	24,85	48,36	77,47	138,84	289,11	861,76
40	0,91	1,67	3,65	6,86	14,17	21,18	41,22	66,02	118,33	246,41	734,47
50	0,81	1,48	3,22	6,06	12,52	18,71	36,41	58,33	104,54	217,68	648,84
60	0,73	1,34	2,91	5,47	11,32	16,91	32,91	52,71	94,47	196,71	586,34
70	0,67	1,23	2,67	5,02	10,39	15,52	30,20	48,38	86,71	180,56	538,21
80	0,62	1,14	2,48	4,66	9,64	14,41	28,05	44,92	80,51	167,65	499,73
90	0,58	1,07	2,32	4,37	9,03	13,50	26,27	42,08	75,41	157,04	468,08
100	0,55	1,01	2,19	4,12	8,52	12,73	24,78	39,68	71,13	148,11	441,47
125	0,48	0,89	1,94	3,64	7,53	11,25	21,89	35,06	62,83	130,84	390,00
150	0,44	0,80	1,75	3,29	6,80	10,16	19,78	31,68	56,78	118,24	352,43
175	0,40	0,74	1,61	3,02	6,24	9,33	18,16	29,08	52,12	108,53	323,50
200	0,37	0,68	1,49	2,80	5,80	8,66	16,86	27,00	48,39	100,77	300,37
250	0,33	0,61	1,32	2,48	5,12	7,65	14,89	23,85	42,75	89,02	265,35
300	0,30	0,55	1,19	2,24	4,63	6,92	13,46	21,56	38,63	80,45	239,79
350	0,27	0,50	1,09	2,05	4,25	6,35	12,35	19,79	35,46	73,84	220,11
400	0,25	0,47	1,01	1,91	3,94	5,89	11,47	18,37	32,93	68,56	204,37
450	0,24	0,44	0,95	1,79	3,69	5,52	10,74	17,21	30,84	64,22	191,43
500	0,22	0,41	0,90	1,69	3,48	5,21	10,13	16,23	29,09	60,57	180,54
550	0,21	0,39	0,85	1,60	3,30	4,94	9,61	15,39	27,59	57,45	171,23
600	0,20	0,37	0,81	1,52	3,15	4,71	9,16	14,67	26,29	54,74	163,15
650	0,19	0,36	0,77	1,46	3,01	4,50	8,76	14,03	25,14	52,35	156,06
700	0,19	0,34	0,74	1,40	2,89	4,32	8,40	13,46	24,13	50,24	149,76
750	0,18	0,33	0,72	1,35	2,78	4,16	8,09	12,96	23,22	48,35	144,13
800	0,17	0,32	0,69	1,30	2,68	4,01	7,80	12,50	22,40	46,65	139,05
850	0,17	0,31	0,67	1,25	2,59	3,88	7,55	12,09	21,66	45,11	134,45
900	0,16	0,30	0,65	1,22	2,51	3,76	7,31	11,71	20,98	43,70	130,25
950	0,16	0,29	0,63	1,18	2,44	3,64	7,09	11,36	20,36	42,40	126,39
1.000	0,15	0,28	0,61	1,15	2,37	3,54	6,89	11,04	19,79	41,21	122,84
1.100	0,14	0,27	0,58	1,09	2,25	3,36	6,54	10,47	18,77	39,09	116,51
1.200	0,14	0,25	0,55	1,04	2,14	3,20	6,23	9,98	17,88	37,24	111,01
1.300	0,13	0,24	0,53	0,99	2,05	3,06	5,96	9,54	17,11	35,62	106,18
1.400	0,13	0,23	0,51	0,95	1,97	2,94	5,72	9,16	16,42	34,19	101,90
1.500	0,12	0,22	0,49	0,92	1,89	2,83	5,50	8,82	15,80	32,90	98,07
1.600	0,12	0,22	0,47	0,88	1,83	2,73	5,31	8,50	15,24	31,74	94,61
1.700	0,11	0,21	0,45	0,85	1,77	2,64	5,13	8,22	14,74	30,69	91,48
1.800	0,11	0,20	0,44	0,83	1,71	2,56	4,97	7,97	14,28	29,73	88,62
1.900	0,11	0,20	0,43	0,80	1,66	2,48	4,83	7,73	13,86	28,85	86,00
2.000	0,10	0,19	0,41	0,78	1,61	2,41	4,69	7,51	13,47	28,04	83,58

Anexos

Tabela A.5.4 - Tabela de dimensionamento – Tubo de aço NBR 5590 – classe normal

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)				10	Densidade do gás				0,60
Tubo de aço - NBR 5580 - classe pesada											
	Diâmetro do tubo (mm)										
Nominal	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Interno	11,20	15,30	20,90	26,20	34,90	40,80	51,30	67,10	79,90	103,10	153,90
Externo	17,20	21,30	26,90	33,70	42,40	48,30	60,30	76,10	88,90	114,30	165,10
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)										
10	1,46	3,35	7,71	14,08	30,25	45,87	84,48	172,87	275,37	543,44	1581,61
20	0,99	2,28	5,24	9,58	20,58	31,21	57,48	117,62	187,36	369,76	1076,12
30	0,79	1,82	4,19	7,65	16,43	24,92	45,89	93,90	149,57	295,18	859,08
40	0,68	1,55	3,57	6,52	14,00	21,24	39,11	80,03	127,48	251,58	732,19
50	0,60	1,37	3,15	5,76	12,37	18,76	34,55	70,70	112,62	222,25	646,82
60	0,54	1,24	2,85	5,20	11,18	16,95	31,22	63,89	101,77	200,84	584,51
70	0,50	1,14	2,61	4,78	10,26	15,56	28,66	58,64	93,42	184,35	536,54
80	0,46	1,06	2,43	4,43	9,53	14,45	26,61	54,45	86,74	171,17	498,18
90	0,43	0,99	2,27	4,15	8,92	13,53	24,93	51,00	81,24	160,33	466,62
100	0,41	0,93	2,14	3,92	8,42	12,76	23,51	48,10	76,62	151,22	440,09
125	0,36	0,82	1,89	3,46	7,43	11,28	20,77	42,49	67,69	133,59	388,78
150	0,32	0,75	1,71	3,13	6,72	10,19	18,77	38,40	61,17	120,72	351,33
175	0,30	0,68	1,57	2,87	6,17	9,35	17,23	35,25	56,15	110,81	322,50
200	0,28	0,64	1,46	2,67	5,73	8,68	15,99	32,73	52,13	102,89	299,44
250	0,24	0,56	1,29	2,35	5,06	7,67	14,13	28,91	46,06	90,89	264,53
300	0,22	0,51	1,16	2,13	4,57	6,93	12,77	26,13	41,62	82,14	239,04
350	0,20	0,47	1,07	1,95	4,20	6,36	11,72	23,98	38,20	75,39	219,42
400	0,19	0,43	0,99	1,81	3,90	5,91	10,88	22,27	35,47	70,00	203,74
450	0,18	0,40	0,93	1,70	3,65	5,53	10,19	20,86	33,23	65,57	190,83
500	0,17	0,38	0,88	1,60	3,44	5,22	9,61	19,67	31,34	61,84	179,98
550	0,16	0,36	0,83	1,52	3,26	4,95	9,12	18,66	29,72	58,65	170,70
600	0,15	0,34	0,79	1,45	3,11	4,72	8,69	17,78	28,32	55,88	162,64
650	0,14	0,33	0,76	1,38	2,98	4,51	8,31	17,00	27,09	53,45	155,57
700	0,14	0,32	0,73	1,33	2,86	4,33	7,97	16,32	25,99	51,30	149,30
750	0,13	0,30	0,70	1,28	2,75	4,17	7,67	15,70	25,02	49,37	143,68
800	0,13	0,29	0,68	1,23	2,65	4,02	7,40	15,15	24,14	47,63	138,62
850	0,12	0,28	0,65	1,19	2,56	3,89	7,16	14,65	23,34	46,05	134,03
900	0,12	0,28	0,63	1,16	2,48	3,77	6,94	14,19	22,61	44,61	129,84
950	0,12	0,27	0,61	1,12	2,41	3,65	6,73	13,77	21,94	43,29	126,00
1.000	0,11	0,26	0,60	1,09	2,34	3,55	6,54	13,38	21,32	42,08	122,46
1.100	0,11	0,25	0,57	1,03	2,22	3,37	6,20	12,69	20,22	39,91	116,14
1.200	0,10	0,23	0,54	0,99	2,12	3,21	5,91	12,10	19,27	38,02	110,66
1.300	0,10	0,22	0,52	0,94	2,02	3,07	5,65	11,57	18,43	36,37	105,85
1.400	0,09	0,22	0,49	0,90	1,94	2,95	5,43	11,10	17,69	34,90	101,58
1.500	0,09	0,21	0,48	0,87	1,87	2,84	5,22	10,69	17,02	33,59	97,76
1.600	0,09	0,20	0,46	0,84	1,80	2,74	5,04	10,31	16,42	32,41	94,32
1.700	0,08	0,19	0,44	0,81	1,74	2,64	4,87	9,97	15,88	31,33	91,19
1.800	0,08	0,19	0,43	0,79	1,69	2,56	4,72	9,66	15,38	30,35	88,34
1.900	0,08	0,18	0,42	0,76	1,64	2,49	4,58	9,37	14,93	29,46	85,73
2.000	0,08	0,18	0,41	0,74	1,59	2,42	4,45	9,11	14,51	28,63	83,32

Anexos

Tabela A.5.5 - Tabela de dimensionamento – Tubo de aço NBR 5580 – classe média

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)	10	Densidade do gás	0,60						
Tubo de aço - NBR 5580 - classe média											
	Diâmetro do tubo (mm)										
Nominal	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Interno	12,70	16,00	21,60	27,00	35,70	41,60	52,80	68,60	80,80	105,30	154,50
Externo	17,20	21,30	26,90	33,70	42,40	48,30	60,30	76,10	88,90	114,30	165,10
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)										
10	2,04	3,78	8,41	15,26	32,13	48,31	91,23	183,37	283,72	574,92	1598,11
20	1,39	2,57	5,72	10,38	21,86	32,87	62,07	124,76	193,04	391,17	1087,35
30	1,11	2,05	4,57	8,29	17,45	26,24	49,55	99,60	154,11	312,28	868,04
40	0,95	1,75	3,90	7,06	14,87	22,36	42,24	84,89	131,35	266,15	739,82
50	0,83	1,55	3,44	6,24	13,14	19,76	37,31	74,99	116,03	235,12	653,57
60	0,75	1,40	3,11	5,64	11,87	17,85	33,72	67,77	104,85	212,47	590,61
70	0,69	1,28	2,85	5,18	10,90	16,39	30,95	62,21	96,25	195,03	542,14
80	0,64	1,19	2,65	4,81	10,12	15,22	28,74	57,76	89,37	181,09	503,37
90	0,60	1,12	2,48	4,50	9,48	14,25	26,92	54,10	83,71	169,62	471,49
100	0,57	1,05	2,34	4,25	8,94	13,44	25,39	51,02	78,95	159,97	444,68
125	0,50	0,93	2,07	3,75	7,90	11,88	22,43	45,07	69,74	141,32	392,84
150	0,45	0,84	1,87	3,39	7,14	10,73	20,27	40,73	63,02	127,71	355,00
175	0,42	0,77	1,72	3,11	6,55	9,85	18,60	37,39	57,85	117,23	325,86
200	0,39	0,72	1,59	2,89	6,08	9,15	17,27	34,72	53,72	108,85	302,56
250	0,34	0,63	1,41	2,55	5,37	8,08	15,26	30,67	47,45	96,16	267,28
300	0,31	0,57	1,27	2,31	4,86	7,30	13,79	27,71	42,88	86,89	241,54
350	0,28	0,52	1,17	2,12	4,46	6,70	12,66	25,44	39,36	79,76	221,71
400	0,26	0,49	1,08	1,97	4,14	6,22	11,75	23,62	36,55	74,06	205,86
450	0,25	0,46	1,02	1,84	3,88	5,83	11,01	22,12	34,23	69,37	192,82
500	0,23	0,43	0,96	1,74	3,66	5,50	10,38	20,87	32,29	65,42	181,86
550	0,22	0,41	0,91	1,65	3,47	5,21	9,85	19,79	30,62	62,05	172,48
600	0,21	0,39	0,87	1,57	3,30	4,97	9,38	18,86	29,18	59,12	164,34
650	0,20	0,37	0,83	1,50	3,16	4,75	8,97	18,04	27,91	56,55	157,19
700	0,19	0,36	0,79	1,44	3,03	4,56	8,61	17,31	26,78	54,27	150,85
750	0,19	0,34	0,76	1,39	2,92	4,39	8,29	16,66	25,77	52,23	145,18
800	0,18	0,33	0,74	1,34	2,82	4,23	8,00	16,07	24,87	50,39	140,07
850	0,17	0,32	0,71	1,29	2,72	4,09	7,73	15,54	24,04	48,72	135,43
900	0,17	0,31	0,69	1,25	2,64	3,97	7,49	15,05	23,29	47,20	131,19
950	0,16	0,30	0,67	1,22	2,56	3,85	7,27	14,61	22,60	45,80	127,31
1.000	0,16	0,29	0,65	1,18	2,49	3,74	7,06	14,20	21,97	44,51	123,74
1.100	0,15	0,28	0,62	1,12	2,36	3,55	6,70	13,47	20,83	42,22	117,35
1.200	0,14	0,26	0,59	1,07	2,25	3,38	6,38	12,83	19,85	40,23	111,82
1.300	0,14	0,25	0,56	1,02	2,15	3,23	6,11	12,27	18,99	38,48	106,95
1.400	0,13	0,24	0,54	0,98	2,06	3,10	5,86	11,78	18,22	36,92	102,64
1.500	0,13	0,23	0,52	0,94	1,99	2,99	5,64	11,33	17,54	35,54	98,78
1.600	0,12	0,23	0,50	0,91	1,92	2,88	5,44	10,93	16,92	34,28	95,30
1.700	0,12	0,22	0,49	0,88	1,85	2,79	5,26	10,57	16,36	33,15	92,14
1.800	0,11	0,21	0,47	0,85	1,79	2,70	5,10	10,24	15,85	32,11	89,26
1.900	0,11	0,20	0,46	0,83	1,74	2,62	4,95	9,94	15,38	31,16	86,62
2.000	0,11	0,20	0,44	0,80	1,69	2,55	4,81	9,66	14,95	30,29	84,19

Anexos

Tabela A.5.6 - Tabela de dimensionamento – Tubo de cobre classe “I”

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)	10	Densidade do gás	0,60					
Tubo de cobre - Classe "I"										
	Diâmetro do tubo (mm)									
Nominal	10	15	22	28	35	42	54	66	79	104
Interno	7,52	13,00	20,00	25,60	32,20	39,20	51,00	63,70	75,60	100,80
Externo	9,52	15,00	22,00	28,00	35,00	42,00	54,00	66,70	79,40	104,80
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)									
10	0,50	2,17	6,85	13,24	24,40	41,23	83,17	150,49	237,60	511,71
20	0,34	1,48	4,66	9,01	16,60	28,05	56,59	102,39	161,67	348,17
30	0,27	1,18	3,72	7,19	13,25	22,40	45,18	81,74	129,06	277,94
40	0,23	1,01	3,17	6,13	11,30	19,09	38,50	69,67	110,00	236,89
50	0,21	0,89	2,80	5,41	9,98	16,86	34,01	61,54	97,17	209,27
60	0,19	0,80	2,53	4,89	9,02	15,24	30,74	55,62	87,81	189,11
70	0,17	0,74	2,32	4,49	8,28	13,99	28,22	51,05	80,60	173,59
80	0,16	0,68	2,16	4,17	7,69	12,99	26,20	47,40	74,84	161,18
90	0,15	0,64	2,02	3,91	7,20	12,16	24,54	44,40	70,10	150,97
100	0,14	0,60	1,91	3,68	6,79	11,47	23,14	41,87	66,11	142,39
125	0,12	0,53	1,68	3,25	6,00	10,14	20,45	36,99	58,41	125,79
150	0,11	0,48	1,52	2,94	5,42	9,16	18,48	33,43	52,78	113,67
175	0,10	0,44	1,40	2,70	4,98	8,41	16,96	30,68	48,45	104,34
200	0,10	0,41	1,30	2,51	4,62	7,81	15,75	28,49	44,98	96,88
250	0,08	0,36	1,15	2,21	4,08	6,90	13,91	25,17	39,74	85,58
300	0,08	0,33	1,04	2,00	3,69	6,23	12,57	22,74	35,91	77,34
350	0,07	0,30	0,95	1,84	3,39	5,72	11,54	20,88	32,96	70,99
400	0,07	0,28	0,88	1,71	3,14	5,31	10,71	19,39	30,61	65,92
450	0,06	0,26	0,83	1,60	2,94	4,97	10,04	18,16	28,67	61,74
500	0,06	0,25	0,78	1,51	2,78	4,69	9,46	17,12	27,04	58,23
550	0,05	0,23	0,74	1,43	2,63	4,45	8,98	16,24	25,64	55,23
600	0,05	0,22	0,70	1,36	2,51	4,24	8,55	15,48	24,43	52,62
650	0,05	0,21	0,67	1,30	2,40	4,06	8,18	14,80	23,37	50,33
700	0,05	0,21	0,65	1,25	2,30	3,89	7,85	14,21	22,43	48,30
750	0,05	0,20	0,62	1,20	2,22	3,75	7,56	13,67	21,59	46,49
800	0,04	0,19	0,60	1,16	2,14	3,61	7,29	13,19	20,82	44,85
850	0,04	0,18	0,58	1,12	2,07	3,49	7,05	12,75	20,14	43,36
900	0,04	0,18	0,56	1,09	2,00	3,38	6,83	12,35	19,51	42,01
950	0,04	0,17	0,55	1,05	1,94	3,28	6,63	11,99	18,93	40,77
1.000	0,04	0,17	0,53	1,02	1,89	3,19	6,44	11,65	18,40	39,62
1.100	0,04	0,16	0,50	0,97	1,79	3,03	6,11	11,05	17,45	37,58
1.200	0,04	0,15	0,48	0,93	1,71	2,88	5,82	10,53	16,62	35,80
1.300	0,03	0,15	0,46	0,89	1,63	2,76	5,57	10,07	15,90	34,25
1.400	0,03	0,14	0,44	0,85	1,57	2,65	5,34	9,67	15,26	32,86
1.500	0,03	0,13	0,42	0,82	1,51	2,55	5,14	9,30	14,69	31,63
1.600	0,03	0,13	0,41	0,79	1,46	2,46	4,96	8,97	14,17	30,52
1.700	0,03	0,13	0,40	0,76	1,41	2,38	4,80	8,68	13,70	29,50
1.800	0,03	0,12	0,38	0,74	1,36	2,30	4,65	8,41	13,27	28,58
1.900	0,03	0,12	0,37	0,72	1,32	2,23	4,51	8,16	12,88	27,74
2.000	0,03	0,11	0,36	0,70	1,29	2,17	4,38	7,93	12,52	26,96

Anexos

Tabela A.5.7 - Tabela de dimensionamento – Tubo de cobre classe “A”

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)			10	Densidade do gás		0,60		
Tubo de cobre - Classe "A"										
	Diâmetro do tubo (mm)									
Nominal	10	15	22	28	35	42	54	66	79	104
Interno	7,92	13,40	20,20	26,20	32,80	39,80	51,60	64,30	76,40	101,80
Externo	9,52	15,00	22,00	28,00	35,00	42,00	54,00	66,70	79,40	104,80
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)									
10	0,58	2,36	7,04	14,08	25,63	42,94	85,81	154,30	244,37	525,36
20	0,39	1,60	4,79	9,58	17,44	29,21	58,38	104,98	166,27	357,45
30	0,31	1,28	3,82	7,65	13,92	23,32	46,61	83,81	132,73	285,36
40	0,27	1,09	3,26	6,52	11,87	19,88	39,72	71,43	113,13	243,21
50	0,24	0,96	2,88	5,76	10,48	17,56	35,09	63,10	99,94	214,85
60	0,21	0,87	2,60	5,20	9,47	15,87	31,71	57,02	90,31	194,16
70	0,20	0,80	2,39	4,78	8,70	14,57	29,11	52,34	82,90	178,22
80	0,18	0,74	2,22	4,43	8,07	13,52	27,03	48,60	76,97	165,48
90	0,17	0,69	2,08	4,15	7,56	12,67	25,32	45,52	72,10	155,00
100	0,16	0,66	1,96	3,92	7,13	11,95	23,88	42,93	68,00	146,18
125	0,14	0,58	1,73	3,46	6,30	10,55	21,09	37,93	60,07	129,14
150	0,13	0,52	1,56	3,13	5,69	9,54	19,06	34,27	54,28	116,70
175	0,12	0,48	1,43	2,87	5,23	8,75	17,50	31,46	49,83	107,12
200	0,11	0,45	1,33	2,67	4,85	8,13	16,25	29,21	46,26	99,46
250	0,10	0,39	1,18	2,35	4,29	7,18	14,35	25,81	40,87	87,87
300	0,09	0,36	1,06	2,13	3,87	6,49	12,97	23,32	36,93	79,40
350	0,08	0,33	0,98	1,95	3,56	5,96	11,90	21,41	33,90	72,89
400	0,07	0,30	0,91	1,81	3,30	5,53	11,05	19,88	31,48	67,67
450	0,07	0,28	0,85	1,70	3,09	5,18	10,35	18,62	29,48	63,39
500	0,07	0,27	0,80	1,60	2,92	4,89	9,76	17,56	27,81	59,78
550	0,06	0,25	0,76	1,52	2,77	4,63	9,26	16,65	26,37	56,70
600	0,06	0,24	0,72	1,45	2,64	4,42	8,82	15,87	25,13	54,03
650	0,06	0,23	0,69	1,38	2,52	4,22	8,44	15,18	24,04	51,68
700	0,05	0,22	0,66	1,33	2,42	4,05	8,10	14,56	23,07	49,59
750	0,05	0,21	0,64	1,28	2,33	3,90	7,80	14,02	22,20	47,73
800	0,05	0,21	0,62	1,23	2,25	3,76	7,52	13,52	21,42	46,05
850	0,05	0,20	0,60	1,19	2,17	3,64	7,27	13,08	20,71	44,52
900	0,05	0,19	0,58	1,16	2,10	3,52	7,04	12,67	20,06	43,13
950	0,05	0,19	0,56	1,12	2,04	3,42	6,84	12,29	19,47	41,85
1.000	0,04	0,18	0,54	1,09	1,98	3,32	6,64	11,95	18,92	40,68
1.100	0,04	0,17	0,52	1,03	1,88	3,15	6,30	11,33	17,94	38,58
1.200	0,04	0,16	0,49	0,99	1,79	3,00	6,00	10,80	17,10	36,76
1.300	0,04	0,16	0,47	0,94	1,72	2,87	5,74	10,33	16,35	35,16
1.400	0,04	0,15	0,45	0,90	1,65	2,76	5,51	9,91	15,69	33,74
1.500	0,04	0,15	0,43	0,87	1,58	2,65	5,30	9,54	15,10	32,47
1.600	0,03	0,14	0,42	0,84	1,53	2,56	5,12	9,20	14,57	31,33
1.700	0,03	0,14	0,41	0,81	1,48	2,48	4,95	8,90	14,09	30,29
1.800	0,03	0,13	0,39	0,79	1,43	2,40	4,79	8,62	13,65	29,34
1.900	0,03	0,13	0,38	0,76	1,39	2,33	4,65	8,36	13,25	28,48
2.000	0,03	0,12	0,37	0,74	1,35	2,26	4,52	8,13	12,87	27,68

Anexos

Tabela A.5.8 - Tabela de dimensionamento – Tubo de cobre classe “E”

Pressão inicial (mmca)	250	Perda de pressão (%)	10	Densidade do gás	0,60					
Tubo de cobre - Classe "E"										
	Diâmetro do tubo (mm)									
Nominal	10	15	22	28	35	42	54	66	79	104
Interno	8,52	14,00	20,80	26,80	33,60	40,40	52,20	64,70	77,00	102,40
Externo	9,52	15,00	22,00	28,00	35,00	42,00	54,00	66,70	79,40	104,80
Comprimento (m)	Capacidade em metros cúbicos de gás por hora (m³/h)									
10	0,70	2,65	7,61	14,96	27,33	44,68	88,49	156,87	249,52	533,66
20	0,48	1,80	5,18	10,18	18,60	30,40	60,21	106,73	169,77	363,10
30	0,38	1,44	4,13	8,12	14,85	24,27	48,07	85,21	135,53	289,87
40	0,33	1,23	3,52	6,92	12,65	20,69	40,97	72,62	115,51	247,05
50	0,29	1,08	3,11	6,12	11,18	18,27	36,19	64,15	102,04	218,25
60	0,26	0,98	2,81	5,53	10,10	16,51	32,70	57,97	92,21	197,22
70	0,24	0,90	2,58	5,07	9,27	15,16	30,02	53,22	84,65	181,04
80	0,22	0,83	2,40	4,71	8,61	14,07	27,87	49,41	78,59	168,09
90	0,21	0,78	2,24	4,41	8,06	13,18	26,11	46,28	73,62	157,45
100	0,20	0,74	2,12	4,16	7,61	12,43	24,62	43,65	69,43	148,49
125	0,17	0,65	1,87	3,68	6,72	10,98	21,75	38,56	61,34	131,18
150	0,16	0,59	1,69	3,32	6,07	9,93	19,66	34,85	55,43	118,54
175	0,14	0,54	1,55	3,05	5,57	9,11	18,04	31,99	50,88	108,81
200	0,13	0,50	1,44	2,83	5,17	8,46	16,75	29,70	47,24	101,03
250	0,12	0,44	1,27	2,50	4,57	7,47	14,80	26,24	41,73	89,25
300	0,11	0,40	1,15	2,26	4,13	6,75	13,38	23,71	37,71	80,66
350	0,10	0,37	1,06	2,07	3,79	6,20	12,28	21,76	34,62	74,04
400	0,09	0,34	0,98	1,93	3,52	5,76	11,40	20,21	32,14	68,74
450	0,08	0,32	0,92	1,80	3,30	5,39	10,68	18,93	30,11	64,39
500	0,08	0,30	0,87	1,70	3,11	5,08	10,07	17,85	28,39	60,73
550	0,08	0,29	0,82	1,61	2,95	4,82	9,55	16,93	26,93	57,60
600	0,07	0,27	0,78	1,54	2,81	4,60	9,10	16,13	25,66	54,88
650	0,07	0,26	0,75	1,47	2,69	4,40	8,70	15,43	24,54	52,49
700	0,07	0,25	0,72	1,41	2,58	4,22	8,35	14,81	23,55	50,37
750	0,06	0,24	0,69	1,36	2,48	4,06	8,04	14,25	22,67	48,48
800	0,06	0,23	0,67	1,31	2,40	3,92	7,76	13,75	21,87	46,77
850	0,06	0,22	0,64	1,27	2,32	3,79	7,50	13,29	21,14	45,22
900	0,06	0,22	0,62	1,23	2,24	3,67	7,26	12,88	20,48	43,81
950	0,06	0,21	0,61	1,19	2,18	3,56	7,05	12,50	19,88	42,51
1.000	0,05	0,20	0,59	1,16	2,12	3,46	6,85	12,15	19,32	41,32
1.100	0,05	0,19	0,56	1,10	2,01	3,28	6,50	11,52	18,32	39,19
1.200	0,05	0,19	0,53	1,05	1,91	3,13	6,19	10,98	17,46	37,34
1.300	0,05	0,18	0,51	1,00	1,83	2,99	5,92	10,50	16,70	35,72
1.400	0,05	0,17	0,49	0,96	1,76	2,87	5,68	10,08	16,03	34,27
1.500	0,04	0,16	0,47	0,92	1,69	2,76	5,47	9,70	15,42	32,99
1.600	0,04	0,16	0,45	0,89	1,63	2,66	5,28	9,35	14,88	31,82
1.700	0,04	0,15	0,44	0,86	1,58	2,58	5,10	9,04	14,39	30,77
1.800	0,04	0,15	0,42	0,84	1,53	2,50	4,94	8,76	13,94	29,81
1.900	0,04	0,14	0,41	0,81	1,48	2,42	4,80	8,50	13,52	28,93
2.000	0,04	0,14	0,40	0,79	1,44	2,35	4,66	8,26	13,14	28,11