

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS,**  
**INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS - DER**

**PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO**  
**DO AUDITÓRIO DO CPA**  
**EM PORTO VELHO - RO**

**VOLUME 03**

**DRENAGEM, INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS, MECÂNICAS,**  
**PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO**  
**TOMO I**

**SETEMBRO / 2018**

## **1. APRESENTAÇÃO**

A empresa Vetor Engenharia Ltda, apresenta ao Governo do Estado de Rondônia, por meio de encaminhamento ao Departamento de Estradas de Rodagens, Infraestrutura e Serviços Públicos - DER, para fins de apreciação, os Projetos de Engenharia para a Requalificação do Auditório do CPA em Porto Velho – RO.

Os volumes constituintes deste projeto foram assim definidos:

- Volume 01 – Projeto Arquitetônico
- Volume 02 – Sistemas Estruturais
- Volume 03 - Drenagem, Instalações Hidráulicas e Sanitárias, Mecânicas, Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico
- Volume 04 – Instalações Elétricas, Cabeamento Estruturado e SPDA
- Volume 05 – Orçamento com Planejamento da Obra

Estes volumes, se conveniente, são divididos por Tomos. Cada Volume ou Tomo contém a metodologia que orienta a condução de cada etapa específica, discriminando os resultados obtidos, os quais são completados com tabelas, gráficos e desenhos referentes aos seus conteúdos.

Este é o Volume 03, que contém os memoriais descritivos dos projetos que o compõem discriminando as soluções adotadas, os elementos que compõem os sistemas, a memória de cálculo, onde justificamos as escolhas indicadas, as normas utilizadas e os materiais empregados.

E ainda juntado, as especificações técnicas que norteará a fiscalização nos procedimentos a serem tomados à execução, controle, medição e pagamentos dos serviços.

Abaixo estão apresentados os tópicos que compõem este relatório:

- Projeto de Drenagem
- Projeto de Instalações Hidráulicas e Sanitárias
- Projeto de Instalações Mecânicas
- Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico

## **2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O Palácio Rio Madeira, a sede administrativa do governo de Rondônia, foi inaugurado em 2015, é uma obra relevante por centralizar órgãos estaduais, gerando economia para a gestão pública, melhores condições de trabalho e conforto para os servidores estaduais.

Localizado na avenida Farquhar, bairro Pedrinhas, o Palácio Rio Madeira é composto por três prédios denominados Rio Jamari, Rio Cautário e Rio Pacaás Novos. Neste último, fica a estrutura governamental. Em média, circulam diariamente de 12 a 15 mil pessoas pelo complexo.

Visando atender todas as demandas dos órgãos estaduais e otimizar os espaços, foram previstos vários ambientes comuns para atender a toda estrutura, tais como salas de reuniões, copas, banheiros, halls de circulação, etc.

Também foi previsto um auditório com capacidade para 420 pessoas, localizado numa edificação anexa ao Palácio Rio Madeira, porém com acesso independente pela Rua Pe. Chiquinho. A obra do iniciada e deveria ser inaugurada juntamente com o Palácio, entretanto, segundo informações repassadas pelo DER, a obra foi paralisada devido a incompatibilidades entre os projetos e o orçamento, o que inviabilizou a conclusão do auditório.

Agora, transcorrido o tempo desde a paralisação da obra, depois de inúmeras discussões para definir a melhor destinação para a futura edificação, foi definido um novo programa de necessidades, o qual norteou a concepção do projeto em tela. Trata-se de uma requalificação do projeto original, a nova concepção contempla além do auditório, um almoxarifado geral com sala de manutenção, um centro de mídias e um bistrô.

Os novos ambientes foram distribuídos pelos 04 pavimentos da edificação conforme apresentado a seguir.

#### Pavimento Térreo:

Hall principal de acesso ao centro de mídias e ao auditório;  
Almoxarifado (recepção/administração, WC acessível e vestiários de funcionários);  
Subestação de energia, grupos geradores, sala de comando (sem intervenção);  
Ambientes de apoio ao auditório destinados a autoridades (ante-sala, sala vip, banheiro e copa) com ligação direta ao Edifício Rio Pacaás Novos, sede governamental.

#### 1º Pavimento:

Auditório (356 lugares, contemplando todos os ambientes de apoio, os quais são: Foyer, bilheteria, copa, WC's comuns e acessíveis, sala técnica e de som, 02 depósitos, palco e camarins normal e acessível);  
Bistrô (composto por um espaço externo aberto/deck, cafeteria, bar, cozinha e WC's comuns e acessível).

#### 2º Pavimento:

Saguão/Estar;  
Sala de reunião;  
Sala de redes sociais;  
02 Salas de multimídias;  
Sala de criação;  
Sala de pesquisa e inovação;  
02 Estúdios compostos de salas de espera, sound lock e salas técnicas;  
02 Depósitos;  
WC's comuns e acessíveis.

Quanto ao espaço existente em virtude da laje de teto do 2º pavimento, este foi aproveitado para a criação de um Pavimento Técnico, o qual deverá abrigar os equipamentos do sistema de ar condicionado do auditório e do hall principal de acesso, localizado no pavimento no térreo, porém com pé-direito triplo.

Portanto, considerando o projeto em questão, podemos afirmar que o novo espaço readequado atenderá com satisfação aos diversos usos a que se propõem, tais como a realização de congressos, conferências, seminários e demais eventos socioculturais, artísticos, técnico-científicos ou outros, promovidos pelo Complexo Rio Madeira.

### **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

### 3.1 Drenagem

O estudo da precipitação pluvial visa obter dados para o projeto de meios de coleta e condução das águas de chuva o mais rapidamente possível aos cursos d'água, lagos ou oceano, com o objetivo de evitar inundações em edificações, logradouros públicos ou outras áreas. Constitui um capítulo da Hidrotécnica, também chamada Engenharia de Recursos Hídricos.

O esgotamento pluvial é objeto específico da Hidrotécnica Urbana ou, como modernamente se diz da Engenharia de Drenagem Superficial. Esse ramo da Hidrotécnica evidentemente abrange uma ampla faixa de aplicação de estudos hidrológicos e hidrotécnicos, que vão desde a obtenção de dados pluviométricos, o estabelecimento da equação de previsão de chuvas e o estudo das bacias contribuintes até o dimensionamento e projeto das redes de escoamento de águas pluviais (coletores e galerias) e das estruturas hidráulicas singulares (bueiros, pontilhões, bocas de lobo e etc.).

A abordagem da questão sob essa ampla e profunda visão não é, evidentemente, o escopo do esgotamento de águas pluviais, encarado sob a perspectiva de instalações hidráulicas no sentido em que esta geralmente é tomada.

No presente volume, consideraremos o caso se enquadra dentro do âmbito das atribuições de quem elabora projeto de instalações de águas pluviais de áreas relativamente pequenas e de certo ponto, isoladas e independentes, como nosso caso, onde a coleta das águas pluviais decorrentes da cobertura será por meio de calhas metálicas, as águas provenientes dos condutores verticais serão recebidas pelas caixas pluviais, que interligadas conduziram as águas coletadas através de condutores horizontais até a sarjeta do logradouro público, já o escoamento das águas do estacionamento será garantido por canaleta com grelha metálica, que encaminhará toda chuva para via pública.

#### 3.1.1 Condutores verticais

Costuma-se designar por condutores os tubos que conduzem as águas pluviais dos telhados, terraços e áreas abertas às caixas de areia, a partir de onde as águas são conduzidas até o logradouro público.

O condutor normalmente não é nem deve ser calculado como encanamento a plena seção, e o formato dos ralos e suas grelhas determinam uma perda de carga de entrada que só experimentalmente pode ser determinada. Por essa razão se justificam o emprego de tabelas consagradas pelo uso e os bons resultados obtidos em função dos diâmetros dos condutores verticais, já levando em conta as consequências da obstrução da grelha e ralos.

Foi considerado no dimensionamento dos condutores verticais a recomendação de certas especificações Norte Americanas que preveem 0,50cm<sup>2</sup> de condutor por m<sup>2</sup> de área drenada, considerando chuvas de 200 mm/h, que é maior que o índice pluviométrico da região.

A tabela a seguir ilustra a área máxima de cobertura indicada pela recomendação Norte Americana:

Diâmetro do condutor		Área Máxima de cobertura (m <sup>2</sup> )
(pol)	(mm)	Recomendação da Norma Norte Americana
2	50	39,00
2 1/2	63	62,00
3	75	88,00
4	100	156,00
5	127	256,00
6	150	342,00
8	203	646,00

Condutores verticais de águas pluviais

Como foram adotados condutores verticais de projeto tubos de PVC com diâmetro de 100mm, 150mm, 200mm, não há extrapolação das área de contribuição, concluímos que os condutores verticais indicados em projeto cumprirão sua função de forma satisfatória.

### 3.1.2 Condutores horizontais

Para o dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular emprega-se a fórmula de Manning-Strickler, com altura da lâmina de água igual a 2/3 do diâmetro interno do tubo. A tabela 4 da NBR 10844 apresenta o dimensionamento dessas tubulações:

**Tabela 4-5 – Capacidade dos condutores horizontais de seção circular (vazões em l/min).**

Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%	0,5%	1%	2%	4%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	1040	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1190	1690	552	777	1100	1550	509	717	1010	1430
200	1300	1820	2570	3650	1190	1670	2360	3350	1100	1540	2180	3040
250	2350	3310	4660	6620	2150	3030	4280	6070	1990	2800	3950	5600
300	3820	5380	7590	10800	3500	4930	6960	9870	3230	4550	6420	9110

### 3.1.3 Calhas

A cobertura do Hospital Regional de Ariquemes foi projetada em vários níveis. As águas pluviais são coletadas por meio de calhas em chapa de alumínio galvanizado e calhas de concreto. Além disso, possui lajes não cobertas em áreas técnicas destinadas às unidades condensadoras das unidades climatizadoras.

Podemos calcular as calhas por meio de fórmulas da hidráulica de canais, ou usar tabelas e ábacos que, evidentemente, foram calculados por fórmulas a partir de hipóteses quanto à precipitação pluvial.

Para o cálculo da declividade das seções das calhas e canaletas, foi aplicado a seguinte expressão:

$$i = \sqrt{\frac{Q \text{ (l/min)}}{k \cdot \frac{s \text{ (m}^2\text{)}}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \text{ (m)}}}$$

O valor mínimo de declividade utilizado no projeto, foi de 0,5%, pois este é o valor mínimo recomendado por norma, para as lajes e calhas sempre que possível foi considerado mais de um ponto de saída, para que caso ocorra alguma obstrução exista outra alternativa para água pluvial ser drenada.



## **3.2 Água Potável**

Neste item discorreremos sobre a infra-estrutura do abastecimento de água potável, incluindo captação, reservação e a distribuição para os pontos de consumo.

### **3.2.1 Abastecimento**

A água fornecida à edificação será através de tubulação de PVC DN 75 mm interligada ao CPA.

### **3.2.2 Reservação**

A reserva utilizada no auditório será a do próprio CPA.

### **3.2.3 Generalidades**

#### **a) Rede de água fria**

As canalizações internas da edificação deverão ser executadas com tubos e conexões em PVC rígido soldáveis.

As tubulações de alimentação e recalque deverão ser em PVC roscável.

Os conectores onde serão instaladas as torneiras de lavatório, pia de cozinha e tanque deverão ser do tipo PVC soldável azul com bucha de latão.

#### **b) Barriletes e colunas de distribuição**

As colunas de distribuição a partir do reservatório, em PVC marrom, possuirão um registro de gaveta soldável junto ao barrilete, de forma a permitir a sua manutenção isoladamente, os diâmetros serão os seguintes, para o barrilete de água fria foi utilizado 85 mm, já para o barrilete de água de reaproveitamento foi utilizado 110 mm.

As tubulações deverão caminhar sobre a laje e os trechos das colunas que eventualmente ficarem expostas à radiação solar deverão ser pintadas.

Todas as tubulações deverão ter caimento, de forma a evitar o sifonamento da tubulação, e impedindo o acúmulo de bolhas de ar na tubulação.

#### **c) Ramais de distribuição**

Todos os ramais, em PVC marrom, serão protegidos por registros de gaveta cromados, colocados em pontos estratégicos (ver detalhamento do projeto). As conexões deverão ser em PVC marrom.

As conexões roscáveis para registros e pontos de aparelhos deverão ser com roscas metálicas.

### **3.3 Projeto das Instalações Sanitárias**

#### **3.3.1 Descrição do sistema**

As instalações prediais de esgotos sanitários foram projetadas e construídas de modo a:

- Permitir rápido escoamento dos despejos e fáceis desobstruções;
- Vedar a passagem de gases e animais das canalizações para o interior dos prédios;
- Não permitir vazamentos, escapamento de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações;
- Impedir a contaminação da água potável

Os despejos que contiverem resíduos gordurosos, provenientes de pias de copas e cozinhas, serão conduzidos para caixas de gordura instaladas na área externa da edificação.

Na edificação, os esgotos são coletados e encaminhados ao último PV que interliga o CPA a sua ETE, portanto o esgoto proveniente do Auditório será tratado pela ETE do CPA.

Todos os ramais, em PVC branco, serão protegidos por sifão. Os sub-ramais de esgoto de diâmetro de 75 mm ou menos deverão ter caimento mínimo de 2%. Os ramais de esgoto de 100 mm deverão ter um caimento mínimo de 1%.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala tiver matéria rochosa ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

As caixas de inspeção deverão ser em alvenaria, com fundo e tampa de concreto e dimensões conforme detalhes de projeto. O fundo das caixas de inspeção deverá ser canaletado como continuidade das tubulações, e que conduza o efluente ao coletor de saída.

O sistema predial de esgoto deverá ser ventilado, conforme previsão em norma e descrito em projeto.

O ramal de ventilação deve ser ligado à coluna de ventilação em altura superior ao nível de transbordamento caixa de inspeção esteja ligado ao ramal de esgoto ventilado, de forma a evitar que, em caso de entupimento no ramal de esgoto, a coluna de ventilação venha a conduzir efluentes de esgoto.

### 3.4 Instalações Mecânicas

#### 3.4.1 Apresentação

Para a escolha do sistema a climatização foi levado em consideração custo, manutenção e disponibilidade dos serviços oferecidos no mercado local. Optou-se pelo uso de um sistema misto que serão do tipo VRF (Volume de Refrigerante Variável), onde uma unidade externa atende várias unidades internas, o sistema tipo “Splitão” e o sistema split convencional.

#### 3.4.2 Parâmetros adotados

##### a. Condições externas de projeto

- Ariquemes – Rondônia – Brasil
- Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 35,4°C
- Temperatura de Bulbo Úmido (TBU): 27,4°C

##### b. Condições internas de projeto

- Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 24°C +/- 1°C
- Temperatura de Bulbo Úmido (TBU): 21°C (não controlada)
- Umidade Relativa (HR): 50% +/- 10% (não controlado)

#### 3.4.2.1 Ocupação / Dissipação

A taxa de ocupação dos recintos foi baseada no layout de distribuição do projeto de Arquitetura fornecido.

Para a dissipação foi tomada por base o calor liberado por pessoas, contido na tabela c.1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas (W) da NBR-16401-1.

Para dissipação da iluminação foi tomado por base o valor de 16W/m².

As portas dos ambientes condicionados quando se comunicam com o exterior ou ambiente não climatizado foram consideradas fechadas, devendo, nestes casos serem utilizadas molas de fechamento automático.

#### 3.4.3 Descrição Geral das Instalações

O auditório é composto, além da plateia, de ambientes de apoio como camarins, salas administrativas e sala de som.

Na área externa é provida de uma cafeteria e possui acesso independente do auditório.

No subsolo há um espaço reservado, além de um amplo salão e área técnica.

Para as salas serão utilizados os equipamentos minisplit's tipo Hi-Wall, Cassette de 01 e 04 vias. Para as áreas comuns, Cassette 4 vias. Já para a plateia, palco e entrada, foi previsto o uso de unidades evaporadoras tipo *Splitão* aliadas ao sistema de dutos para a melhor distribuição do ar no recinto.

As unidades externas do sistema VRF estão alocadas aos fundos numa área reservada. Estão dispostas de modo que se não ultrapasse a distância máxima entre as unidades de acordo com indicação do fabricante, garantido, assim, o bom funcionamento dos equipamentos. Já os equipamentos do sistema Splitão estão alocados numa laje técnica acima das salas administrativas.

As unidades evaporadoras deverão ser conectadas aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante executadas em tubos de cobre isolados separadamente que passarão sobre o forro em cada pavimento.

A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante devidamente documentada e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.

### 3.4.4 Especificações dos Equipamentos

#### 3.4.4.1 Ar Condicionado

Os equipamentos individuais utilizados serão de 03 (três) tipos:

- Hi-Wall com capacidades de 7.500, 12.000, 12.300, 15.400, 19.100 e 31.000 BTU's;
- Cassete 01 via com capacidade de 7.500 e 9.600 BTU's;
- Cassete 04 vias com capacidades de 15.400, 19.100, 24.200, 28.000 e 36.200 BTU's;
- Teto com capacidade de 36.200 BTU's;
- Módulos Ventiladores e trocadores de 10 e 15 TR.

As unidades externas serão divididas em 03 grupos, a saber:

- Sistema 01: compreende os equipamentos dos camarins, subsolo e salas administrativas;
- Sistema 02: compreende os equipamentos da cafeteria;
- Sistema 03: compreende os equipamentos do hall principal e plateia.

Todos os modelos possuem controle de temperatura por meio de controle remoto.

Os equipamentos do sistema VRF serão anexados a seguir:

Foi optado pelos equipamentos da LG, série MULTI V V, de alta eficiência, que, dentre vários benefícios, podemos citar o baixo consumo de energia. Pode ser utilizado marcar similar desde que atenda aos requisitos de alta eficiência, isto é, COP de 5,69 e IEE de 5,20 para a máquina de 10HP e COP de 4,79 e IEE de 4,84 para a máquina de 32HP.

#### 3.4.4.2 Difusores

O ar inflado bem como o exaurido dos ambientes é captado por difusores ou grelhas. Estes foram escolhidos de acordo com a vazão requerida. A lista abaixo apresenta os modelos escolhidos para o projeto.

QUANT.	DESCRIÇÃO	TAMANHO	MARCA
22	Difusor de Insuflamento	600 x 600mm	TROX ou Equivalente
02	Grelha de Retorno	1025 x 525mm	TROX ou Equivalente

### 3.5 Projeto das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico

Este documento tem por objetivo apresentar o estudo básico de alternativas da solução de engenharia adota para tomada de decisão do sistema de combate de incêndio da obra de Requalificação do Auditório do CPA, em Porto Velho, estado de Rondônia.

#### 3.5.1 Solução adotada

O sistema de combate a incêndio foi dimensionado conforme normas da ABNT e as Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de Rondônia.

O sistema tem como finalidade proteger o empreendimento de danos causados pelo fogo, salvaguardando bens materiais e, sobretudo, vidas humanas. É dotado de equipamentos específicos para combate direto – extintores portáteis manuais, hidrantes – bem como de dispositivos que auxiliam na saída, balizamento ou indicam um possível início de incêndio como, por exemplo: luminárias de emergência, alarmes sonoros e detectores de fumaça/temperatura.

#### 3.5.2 Dimensionamento do Sistema

##### c. Extintores Manuais

O dimensionamento e a disposição dos extintores manuais foram realizados seguindo as prescrições das Especificações Técnicas do Corpo de Bombeiros.

O parâmetro que se leva em consideração quanto ao dimensionamento do sistema é a distância máxima a ser percorrida pelo operador para chegar a um preventivo. Para o projeto em questão, a distância máxima ser percorrida pelo operador é de **20 metros**.

Os extintores de incêndio serão distribuídos e instalados de acordo com o indicado nas pranchas em anexo. Serão instalados:

- 14 (quatorze) extintores de pó químico seco (PQS) de 06kg, tipo ABC, com capacidade extintora de 3-A:20-B:C

Todos os extintores deverão possuir identificação, estarem lacrados, certificados pelo INMETRO e com validade em dia.

##### d. Iluminação de Emergência

O sistema de iluminação de emergência visa permitir a saída fácil e segura para o exterior da edificação no caso de interrupção da alimentação de energia elétrica bem como auxiliar as equipes de socorro que adentrarem o local.

As luminárias que compõem o sistema são ligadas à rede normal de energia elétrica e entram em funcionamento tão logo ocorra interrupção do fornecimento permanecendo acesas por, no mínimo, 02 (duas) horas. Serão instaladas a uma altura mínima de 2,20m do piso acabado e dispostas nas áreas de circulação e nos ambientes onde há concentração de pessoas de forma a balizar os usuários para uma saída rápida e segura.

Os pontos de iluminação de emergência serão instalados de acordo com o indicado nas pranchas em anexo. Serão instaladas:

- 25 (vinte e cinco) luminárias de emergência do tipo bloco autônomo, alimentação 110/220V, tensão de 6V.
- 10 (dez) luminárias de emergência do tipo bloco autônomo com balizamento, alimentação 110/220V, tensão de 6V.

e. Sinalização de Segurança

Tem a finalidade de orientar as operações de combate a incêndio e facilitar a localização das rotas de saída.

Devem ser instaladas a uma distância máxima de 15 metros e seguir as seguintes orientações:

A sinalização de portas de emergência ou que dão saída para o exterior da edificação deverá ser sinalizada com a palavra “SAÍDA” e estar localizada imediatamente acima da porta, no máximo a 10cm da verga.

A sinalização de orientação das rotas de saída nas circulações deverá ser instalada de modo que a borda superior da placa contendo o pictograma de uma pessoa correndo e a direção a ser seguida esteja no máximo a 1,80m do piso acabado.

Deve ser observada a sinalização vertical dos preventivos existentes. Para os extintores, ela deve estar afixada logo acima dos mesmos, afastada 20cm, contendo o tipo de agente extintor disponível. Para os hidrantes, alarmes e acionadores, os mesmos deverão ser sinalizados com placas indicadoras afixadas logo acima de seus respectivos preventivos.

Ao todo, serão instalados:

- 09 (nove) pictogramas com indicação da direção a ser seguida com dimensões de 26x13cm;
- 07 (sete) pictogramas com a inscrição “SAÍDA” com dimensões de 26x13cm;
- 01 (um) pictograma de indicação que a direção a ser seguida é uma escada com dimensões de 26x13cm;

f. Alarmes manuais

Para o acionamento do alarme, que visa alertar aos usuários da edificação sobre a ocorrência de um sinistro, serão utilizados acionadores manuais. Serão do tipo quebra-vidro, instalados acima dos hidrantes internos.

A central possuirá baterias de 12V para funcionamento caso ocorra a interrupção do fornecimento de energia e estará localizada na recepção da edificação.

A interligação da central de alarme com os acionadores será do tipo Classe A e feita com cabo blindados paralelos nas bitolas de 1,5mm<sup>2</sup> para os acionadores e 2,5mm<sup>2</sup> para as sirenes. Estes deverão ser acondicionados em eletrodutos de ferro galvanizado pintados na cor vermelha nas partes que estiverem aparentes.

O sistema contemplará:

- 06 (seis) acionadores manuais tipo quebra-vidro;
- 06 (seis) sirenes de aviso sonoro-visual;
- 01 (uma) Central de Alarme de 16 laços;

g. Rede de Hidrantes

A edificação será protegida por sistema de hidrantes internos. Cada hidrante deverá ser instalado a uma altura de 1,50m do piso acabado. O abrigo terá dimensões de 90x60x17cm, fabricado em chapa metálica, dotado de visor de vidro com a inscrição “INCÊNDIO”, pintado na cor vermelha e contendo os seguintes elementos:

- Registro de ângulo aberto (válvula angular de 45°) de 63 mm de entrada, com rosca fêmea e saída de 63 mm rosca macho.
- Redução tipo Storz de 63mm x 38mm;
- Chave de conexões Storz de 38 e 63 mm;
- Esguicho tipo regulável de 38 mm de entrada;
- Dois lances de mangueiras de 15m (quinze metros) especial para combate a incêndio, de 38 mm de diâmetro, com juntas de engate rápido (storz) nas duas extremidades;
- Suporte para mangueira tipo basculante ou cesta fixa.

As mangueiras dos hidrantes deverão permanecer aduchadas ou serem acondicionadas em zig-zag e possibilitarem o combate a incêndio até o alcance máximo de 30 m (trinta metros) em todos os pontos de risco da edificação.

A rede de hidrantes será pressurizada por meio de uma bomba de incêndio situada junto ao reservatório inferior e devidamente protegida contra intempéries. Será dotada de alimentação elétrica independente da chave geral da edificação e seu acionamento se dará, de forma automática por meio de pressostatos, ou manualmente, por meio de botoeiras instaladas próximas aos hidrantes (01 botoeira por pavimento). O seu desligamento será manual através de uma botoeira localizada próximo a bomba de recalque. Após seu acionamento, a pressão mínima no hidrante mais desfavorável deverá ser de 30mca.

As tubulações deverão se pintadas na cor vermelha.

Ao todo, serão instalados:

- 06 (seis) hidrantes internos;
- 06 (seis) acionadores manuais da bomba tipo quebra-vidro;

O sistema conta, ainda, com um prolongamento da tubulação até a calçada da fachada principal, com um dispositivo de recalque de 2 1/2" de uso exclusivo do Corpo de Bombeiros. O registro de recalque no passeio será composto por:

- 01 (um) registro de ângulo reto (válvula angular de 45°) de entrada de 63 mm, com rosca fêmea e saída de 63 mm, rosca macho;
- 01 (um) adaptador storz de 63 mm, rosca fêmea;
- 01 (um) tampão storz de 63 mm;
- 01 (um) tampão em ferro fundido com a inscrição "INCÊNDIO" pintado na cor vermelha;
- 01 (uma) válvula de retenção instalada logo após a válvula angular de 45°, de maneira visível a inspeção do Corpo de Bombeiros

## **4. MEMÓRIAS DE CÁLCULO**



## **4.1 Drenagem**

A memória de cálculo da drenagem encontra-se na página a seguir.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS																
Nº	Especificação	Área de Contribuição (m²)	Intensidade Pluviométrica (mm/h)	Vazão (L/min)	Dimensionamento											
N14	CAP-01	N10 → 410,00	167,00	1.141,17	ø 100mm				ø 125mm				ø 150mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					6 condutores	4 condutores	3 condutores	2 condutores	4 condutores	3 condutores	2 condutores	2 condutores	2 condutores	2 condutores	1 condutor	1 condutor
					ø 200mm				ø 250mm				ø 300mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor			
N15	CAP-02	N14 N5 → 820,00	167,00	2.282,33	ø 100mm				ø 125mm				ø 150mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					12 condutores	8 condutores	6 condutores	4 condutores	7 condutores	5 condutores	4 condutores	3 condutores	4 condutores	3 condutores	2 condutores	2 condutores
					ø 200mm				ø 250mm				ø 300mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					2 condutores	2 condutores	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor			
N16	CAP-03	N15 → 820,00	167,00	2.282,33	ø 100mm				ø 125mm				ø 150mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					12 condutores	8 condutores	6 condutores	4 condutores	7 condutores	5 condutores	4 condutores	3 condutores	4 condutores	3 condutores	2 condutores	2 condutores
					ø 200mm				ø 250mm				ø 300mm			
					0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%	0,5%	1,0%	2,0%	4,0%
					2 condutores	2 condutores	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor	1 condutor			

\* A declividade e as quantidades adotadas estão em vermelho

\*\* O dimensionamento dos condutores foi com base na tabela 4 da NBR 10844

## 4.2 Instalações de Água Fria

Os cálculos e a distribuição dos equipamentos e peças foram feitos de acordo com as Normas Brasileiras (ABNT). Fica estabelecido que as regras apresentadas devam ser seguidas como se fosse parte integrante do presente documento.

O sistema de distribuição de água fria parte do reservatório elevado situado no prédio Rio Pacaás Novos, a distribuição se dará por gravidade atendendo as diversas dependências a serem servidas.

O sistema foi calculado com a utilização do software QiBuilder Hidrossanitário da Empresa AltoQi Tecnologia Aplicada à Engenharia de propriedade desta empresa.

O método utilizado é o do método da Norma Brasileira que consiste em atribuir “Pesos” (diferente dos Métodos de Hunter) aos diversos aparelhos e relacioná-los com as vazões através da expressão:

$$Q = C \cdot \sqrt{\sum P}$$

Onde:

Q = vazão, l/s

C = coeficiente de descarga (0,3)

P = soma dos pesos de todos os aparelhos

A memória de cálculo das instalações prediais de água fria não será apresentada, pois não foi possível obter a pressão fornecida pelo sistema abastecimento existente a partir do prédio Rio Pacaás Novos, entretanto é certo que o referido sistema de abastecimento de água possui condições de atender ao incremento de demanda oriundo da nova edificação, pois esta era a diretriz do projeto anterior.

### 4.3 Instalações Sanitárias

O sistema foi calculado com a utilização do software *QiBuilder Hidrossanitário* de autoria da Empresa AltoQi Tecnologia Aplicada à Engenharia de propriedade desta empresa.

O dimensionamento dos tubos de queda, coletores prediais, subcoletores, ramais de esgotos e ramais de descarga foi estabelecido em função das *Unidades Hunter de Contribuição (UHC)* atribuídas aos aparelhos sanitários contribuintes. A NBR-8160/1999 fixa os valores dessas unidades para os aparelhos mais comumente usados.

*Unidade Hunter de Contribuição (UHC)* é um fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças de um conjunto de aparelhos heterogêneos em funcionamento simultâneo em hora de contribuição máxima no hidrograma diário.

O Quadro 1 ilustra o número de UHC e diâmetro mínimo de cada aparelho que a NBR-8160 determina.

Aparelho	Número de unidades Hunter de contribuição	Diâmetro mínimo do ramal de descarga (mm)
Banheira		
de residência	3	40 (1½")
de uso geral	4	40 (1½")
hidroterápica-fluxo contínuo	6	75 (3")
Bebedouro	0,5	30 (1¼")
Bidê	2	30 (1¼")
Chuveiro		
de residência	2	40 (1½")
de uso geral (coletivo)	4	40 (1½")
Lavatório		
de residência	1	30 (1¼")
de uso geral	2	40 (1½")
Mictório		
com válvula de descarga	6	75 (3")
com descarga automática	2	40 (1½")
de calha, por metro	2	50 (2")
com caixa de descarga	5	50 (2")
Pia		
de residência	3	40 (1½")
de grandes cozinhas (indústrias, hotéis)	4	50 (2")
de despejos	5	75 (3")
Ralo de piso	1	50
Tanque de lavar roupa		
grande	3	40 (1½")
Vaso sanitário	6	100 (4")
Máquina de lavar roupa até 30 kgf	10	75 (3")
Máquina de lavar roupa de 30 a 60 kgf	12	100 (4")

Quadro 1

O dimensionamento dos subcoletores e coletores prediais através de seus valores de UHC e declividade adotada, conforme mostra o Quadro 2.

Diâmetro nominal do tubo DN	Número máximo de unidades Hunter de			
	Declividades mínimas (%)			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1000
200	1400	1600	1920	2300
250	2500	2900	3500	4200
300	3900	4600	5600	6700
400	7000	8300	10000	12000

Quadro 2

## **4.4 Instalações Mecânicas**

A memória de cálculo será apresentada a seguir. Ela foi gerada pelo programa *Pro-Ar Condicionado* da empresa *Multiplus*.

Nela estão os parâmetros utilizados para o projeto e a carga térmica demandada pelos ambientes.

Será apresentado, também, a memória de cálculo das chapas e isolamento térmico dos dutos utilizados na climatização das circulações nos pavimentos.

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU  
\*\*\* Cálculo de Carga Térmica \*\*\*

Projeto : Auditório CPA  
Cliente :  
Latitude : 10° Sul  
Direção Norte: 168.3° (Direção relativa ao desenho)  
Data : 07/08/2018

1) Ambiente: Ante Sala

Área : 18.19 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.55 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 5  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 125 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 363.8 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 305 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 260 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

1.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.79    Aberturas = 1.68    Efetiva = 18.11  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.00    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.00  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

## Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU

### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.18  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.79    Aberturas = 1.68    Efetiva = 18.11  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### 1.2) Teto sem insolação

Área : 18.19 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

### 1.3) Piso

Área : 18.19 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

### 1.4) Resultado : Ante Sala

Vazão de Ar Insuflada : 610.7 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 125.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 9.46  
Trocas por hora de Ar externo : 1.94  
Carga Térmica Sensível : 9078.4 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.70  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00139  
Carga Térmica Total : 13051.4 Btu/h

### 2) Ambiente: Recepção

Área : 18.24 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 5.30 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 3  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 75 (m<sup>3</sup>/h)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU

Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 364.8 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

2.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 24.22    Aberturas = 0.00    Efetiva = 24.22  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 20.41    Aberturas = 0.00    Efetiva = 20.41  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 24.22    Aberturas = 3.78    Efetiva = 20.44  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 20.41    Aberturas = 0.00    Efetiva = 20.41  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

2.2) Teto sem insolação

Área : 18.24 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

2.3) Piso

Área : 18.24 (m<sup>2</sup>)



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU  
Fator 'U' : 1.50

## 2.4) Resultado : Recepção

Vazão de Ar Insuflada : 704.1 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 75.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 7.28  
Trocas por hora de Ar externo : 0.78  
Carga Térmica Sensível : 9734.6 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.80  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00151  
Carga Térmica Total : 12118.5 Btu/h

## 3) Ambiente: Sala Vip

Área : 52.82 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.55 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 9  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 225 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 1056.4 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 549 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 468 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

## 3.1) Paredes Internas

### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.17    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.17  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.24    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.24

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU

Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 21.23    Aberturas = 0.00    Efetiva = 21.23  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.89    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.89  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.18  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.79    Aberturas = 1.68    Efetiva = 18.11  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.18  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 9.32    Aberturas = 0.00    Efetiva = 9.32  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.33    Aberturas = 1.68    Efetiva = 3.65  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_Térreo\_BTU

Fator 'U' : 2.21

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 24.14    Aberturas = 0.00    Efetiva = 24.14

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

3.2) Teto sem insolação

Área : 52.82 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.90

3.3) Piso

Área : 52.82 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.50

3.4) Resultado : Sala Vip

Vazão de Ar Insuflada : 1424.2 (m<sup>3</sup>/h)

Vazão de Ar Externa : 225.0 (m<sup>3</sup>/h)

Trocas por hora : 7.60

Trocas por hora de Ar externo : 1.20

Carga Térmica Sensível : 20465.9 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.74

Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00191

Carga Térmica Total : 27617.4 Btu/h

4) Resultado Geral

Fator de Simultanidade (Iluminação): 1.0

Fator de Simultanidade (Pessoas) : 1.0

Vazão à Utilizar : Taxa de Renovação do Ar

Vazão de Ar Insuflada : 2739.0 (m<sup>3</sup>/h)

Vazão de Ar Externa : 425.0 (m<sup>3</sup>/h)

Carga Térmica Sensível : 39278.9 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.74

Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00169

Carga Térmica Total : 52787.3 Btu/h

CARGA SIMULTÂNEA TOTAL : 52787.3 Btu/h

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU  
\*\*\* Cálculo de Carga Térmica \*\*\*

Projeto : Auditório CPA  
Cliente :  
Latitude : 10º Sul  
Direção Norte: 168.3º (Direção relativa ao desenho)  
Data : 07/08/2018

1) Ambiente: Bilheteria

Área : 3.74 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.98 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 1  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 25 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 74.8 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 61 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 52 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

1.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.27    Aberturas = 0.40    Efetiva = 4.87  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.08    Aberturas = 1.47    Efetiva = 8.61  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

## Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.47    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.47  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### 1.2) Paredes Externas

#### Parede 4

Posicionamento : [Leste]  
Área bruta da Parede : 9.88 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 9.88 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

### 1.3) Teto sem insolação

Área : 3.74 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

### 1.4) Piso

Área : 3.74 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

### 1.5) Resultado : Bilheteria

Vazão de Ar Insuflada : 234.4 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 25.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 15.75  
Trocas por hora de Ar externo : 1.68  
Carga Térmica Sensível : 3267.2 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.81  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00093  
Carga Térmica Total : 4035.4 Btu/h

### 2) Ambiente: Cafeteria

Área : 164.47 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.20 (m)  
Taxa de Ocupação : 2.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 60  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 1500 (m³/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
Carga Sensível por pessoa : 71 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 68 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 3289.4 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 4260 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 4080 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

2.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 47.18    Aberturas = 36.89    Efetiva = 10.29  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 41.63    Aberturas = 32.63    Efetiva = 9.01  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 5.55    Aberturas = 1.89    Efetiva = 3.66  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 7.20    Aberturas = 1.68    Efetiva = 5.52  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 5

Área (m²) : Bruta = 19.05    Aberturas = 1.68    Efetiva = 17.37  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 42.30    Aberturas = 0.00    Efetiva = 42.30

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.67    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.67

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 9.60    Aberturas = 1.68    Efetiva = 7.92

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

## 2.2) Paredes Externas

Parede 9

Posicionamento : [Sul]

Área bruta da Parede : 7.81 (m<sup>2</sup>)

Área efetiva da Parede : 7.81 (m<sup>2</sup>)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.21

## 2.3) Teto sem insolação

Área : 164.47 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.90

## 2.4) Piso

Área : 164.47 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.50

## 2.5) Resultado : Cafeteria

Vazão de Ar Insuflada : 4225.3 (m<sup>3</sup>/h)

Vazão de Ar Externa : 1500.0 (m<sup>3</sup>/h)

Trocas por hora : 8.03

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Trocas por hora de Ar externo : 2.85  
Carga Térmica Sensível : 71116.7 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.59  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00136  
Carga Térmica Total : 121015.6 Btu/h

3) Ambiente: Camarim 01

Área : 19.08 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 5  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 125 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 381.6 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 305 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 260 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

3.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.19    Aberturas = 1.68    Efetiva = 8.51  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.31    Aberturas = 0.00    Efetiva = 19.31  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.67    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.67



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 13.77    Aberturas = 1.68    Efetiva = 12.09  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 16.56    Aberturas = 0.00    Efetiva = 16.56  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

3.2) Paredes Externas

Parede 6

Posicionamento : [Leste]  
Área bruta da Parede : 17.32 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 17.32 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

3.3) Teto sem insolação

Área : 19.08 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

3.4) Piso

Área : 19.08 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

3.5) Resultado : Camarim 01

Vazão de Ar Insuflada : 817.4 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 125.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 14.28  
Trocas por hora de Ar externo : 2.18  
Carga Térmica Sensível : 11834.8 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.75  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00122  
Carga Térmica Total : 15675.6 Btu/h

4) Ambiente: Camarim 02

Área	: 9.13 (m <sup>2</sup> )
Altura Teto/Piso	: 3.00 (m)
Taxa de Ocupação	: 6.00 (m <sup>2</sup> /pessoa)
Número de Pessoas	: 4
Temperatura	: 24 (°C)
Entalpia	: 11.46 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h)	: 35 (°C)
Entalpia externa (15:00h)	: 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas	: [Não]
Umidade Relativa	: 80 (%)
Volume Específico do Ar	: 0.9 (m <sup>3</sup> /Kg)
TBS Insuflamento	: 12 (°C)
Taxa por pessoa	: 25 (m <sup>3</sup> /h)/pessoa
Vazão de renovação	: 100 (m <sup>3</sup> /h)
Taxa Iluminação	: 16 (W/m <sup>2</sup> ) - Fluorescente
Taxa Força/Tomadas	: 0 (W/m <sup>2</sup> )
Carga Sensível por pessoa	: 61 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa	: 52 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis	: 0 (W)
Outras Cargas Latentes	: 0 (W)
Carga Iluminação	: 182.6 (W)
Carga Força/Tomadas	: 0 (W)
Carga Sensível Pessoas	: 244 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas	: 208 (KCal/h)
Variação Temp.(24h)	: 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa	: 10 (°C)

4.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.28    Aberturas = 1.68    Efetiva = 8.60  
 Tipo : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.17    Aberturas = 1.68    Efetiva = 5.49  
 Tipo : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.30    Aberturas = 0.00    Efetiva = 19.30  
 Tipo : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' : 2.21

#### 4.2) Paredes Externas

##### Parede 4

Posicionamento	: [Oeste] [Parede na Sombra]
Área bruta da Parede	: 9.80 (m <sup>2</sup> )
Área efetiva da Parede	: 9.80 (m <sup>2</sup> )
Parede/Divisória	: Parede
Material	: Tijolo comum e=20cm
Revestimento	: Reboco(agreg. de areia)
Fator 'U' Parede	: 2.21

#### 4.3) Teto sem insolação

Área	: 9.13 (m <sup>2</sup> )
Fator 'U'	: 1.90

#### 4.4) Piso

Área	: 9.13 (m <sup>2</sup> )
Fator 'U'	: 1.50

#### 4.5) Resultado : Camarim 02

Vazão de Ar Insuflada	: 437.8 (m <sup>3</sup> /h)
Vazão de Ar Externa	: 100.0 (m <sup>3</sup> /h)
Trocas por hora	: 15.98
Trocas por hora de Ar externo	: 3.65
Carga Térmica Sensível	: 6723.3 Btu/h
Fator de Carga Sensível	: 0.69
Fator de m <sup>2</sup> por Btu/h	: 0.00093
Carga Térmica Total	: 9795.9 Btu/h

#### 5) Ambiente: Foyer

Área	: 86.15 (m <sup>2</sup> )
Altura Teto/Piso	: 3.71 (m)
Taxa de Ocupação	: 6.00 (m <sup>2</sup> /pessoa)
Número de Pessoas	: 40
Temperatura	: 24 (°C)
Entalpia	: 11.46 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h)	: 35 (°C)
Entalpia externa (15:00h)	: 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas	: [Não]
Umidade Relativa	: 80 (%)
Volume Específico do Ar	: 0.9 (m <sup>3</sup> /Kg)
TBS Insuflamento	: 12 (°C)
Taxa por pessoa	: 25 (m <sup>3</sup> /h)/pessoa
Vazão de renovação	: 1000 (m <sup>3</sup> /h)
Taxa Iluminação	: 16 (W/m <sup>2</sup> ) - Fluorescente
Taxa Força/Tomadas	: 0 (W/m <sup>2</sup> )
Carga Sensível por pessoa	: 61 (KCal/h)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 1723 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 2440 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 2080 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

5.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 10.08    Aberturas = 1.47    Efetiva = 8.61  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 7.46    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.46  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 60.51    Aberturas = 50.15    Efetiva = 10.36  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 11.73    Aberturas = 1.68    Efetiva = 10.05  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 5

Área (m²) : Bruta = 5.27    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.27  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 6

Área (m²) : Bruta = 1.50    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.50  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Fator 'U' : 2.21

Parede 7

Área (m²) : Bruta = 1.08    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.08

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m²) : Bruta = 0.56    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.56

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Área (m²) : Bruta = 1.26    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.26

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 10

Área (m²) : Bruta = 2.37    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.37

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 11

Área (m²) : Bruta = 0.83    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.83

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 12

Área (m²) : Bruta = 1.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.57

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 13

Área (m²) : Bruta = 1.76    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.76

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 14

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 0.79    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.79

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 15

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.33    Aberturas = 4.00    Efetiva = 1.33

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 16

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.39    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.39

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 17

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.20    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.20

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 18

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.18

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 19

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.08    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.08

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 20

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.13    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.13

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 21

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.91    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.91

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 22

Área (m²) : Bruta = 1.13    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.13

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 23

Área (m²) : Bruta = 0.99    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.99

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 24

Área (m²) : Bruta = 0.77    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.77

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 25

Área (m²) : Bruta = 1.20    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.20

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 26

Área (m²) : Bruta = 1.48    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.48

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 27

Área (m²) : Bruta = 1.54    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.54

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 28

Área (m²) : Bruta = 0.81    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.81

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Parede 29

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 0.88    Aberturas = 0.00    Efetiva = 0.88

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 30

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.33    Aberturas = 4.00    Efetiva = 1.33

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 31

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.18

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 32

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.68    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.68

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 33

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.69    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.69

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 34

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.79    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.79

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 35

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.33    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.33

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 36

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 2.50    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.50

Tipo : Parede



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' : 2.21

5.2) Teto sem insolação

Área : 86.15 (m<sup>2</sup>)  
 Fator 'U' : 1.90

5.3) Piso

Área : 86.15 (m<sup>2</sup>)  
 Fator 'U' : 1.50

5.4) Resultado : Foyer

Vazão de Ar Insuflada : 2418.6 (m<sup>3</sup>/h)  
 Vazão de Ar Externa : 1000.0 (m<sup>3</sup>/h)  
 Trocas por hora : 7.57  
 Trocas por hora de Ar externo : 3.13  
 Carga Térmica Sensível : 42353.5 Btu/h  
 Fator de Carga Sensível : 0.58  
 Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00118  
 Carga Térmica Total : 73079.7 Btu/h

6) Ambiente: Hall Principal

Área : 261.64 (m<sup>2</sup>)  
 Altura Teto/Piso : 12.40 (m)  
 Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
 Número de Pessoas : 70  
 Temperatura : 24 (°C)  
 Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
 TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
 Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
 Variações Bruscas : [Não]  
 Umidade Relativa : 80 (%)  
 Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
 TBS Insuflamento : 12 (°C)  
 Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
 Vazão de renovação : 1750 (m<sup>3</sup>/h)  
 Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
 Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
 Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
 Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
 Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
 Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
 Carga Iluminação : 5232.8 (W)  
 Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
 Carga Sensível Pessoas : 4270 (KCal/h)  
 Carga Latente Pessoas : 3640 (KCal/h)  
 Variação Temp.(24h) : 10 (°C)

#### 6.1) Paredes Internas

##### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 150.16    Aberturas = 142.48    Efetiva = 7.68  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 31.72    Aberturas = 32.06    Efetiva = -0.33  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 13.52    Aberturas = 15.08    Efetiva = -1.57  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 13.32    Aberturas = 14.90    Efetiva = -1.58  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 15.05    Aberturas = 16.51    Efetiva = -1.46  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.56    Aberturas = 12.32    Efetiva = -1.77  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 0.24    Aberturas = 2.71    Efetiva = -2.46  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 57.44    Aberturas = 56.03    Efetiva = 1.41

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 0.05    Aberturas = 2.53    Efetiva = -2.48

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 28.55    Aberturas = 29.10    Efetiva = -0.55

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 11

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 31.79    Aberturas = 32.11    Efetiva = -0.33

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 12

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 29.32    Aberturas = 29.82    Efetiva = -0.50

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 13

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 150.06    Aberturas = 142.38    Efetiva = 7.67

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 14

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 4.89    Aberturas = 7.04    Efetiva = -2.15

Tipo : Parede

Material : Tijolo de fachada e=20cm

Revestimento : Nenhum

Fator 'U' : 2.30

Parede 15

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 60.51    Aberturas = 50.15    Efetiva = 10.36

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 16

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.27    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.27  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 17

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.46    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.46  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 18

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.27    Aberturas = 0.40    Efetiva = 4.87  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

6.2) Paredes Externas

Parede 19

Posicionamento : [Norte]  
Área bruta da Parede : 2.70 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 2.70 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 20

Posicionamento : [Oeste]  
Área bruta da Parede : 2.24 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 2.24 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 21

Posicionamento : [Norte]  
Área bruta da Parede : 11.16 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 11.16 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 22

Posicionamento : [Oeste]  
Área bruta da Parede : 1.17 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 1.17 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 23

Posicionamento : [Leste]  
Área bruta da Parede : 1.06 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 1.06 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 24

Posicionamento : [Norte]  
Área bruta da Parede : 11.16 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 11.16 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 25

Posicionamento : [Leste]  
Área bruta da Parede : 2.24 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 2.24 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 26

Posicionamento : [Norte]  
Área bruta da Parede : 2.70 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 2.70 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 27

Posicionamento : [Sul]  
Área bruta da Parede : 15.69 (m<sup>2</sup>)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU  
 Área efetiva da Parede : 15.69 (m²)  
 Parede/Divisória : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' Parede : 2.21

### 6.3) Teto com insolação

Área : 261.64 (m²)  
 Fator 'U' : 1.90

### 6.4) Piso

Área : 261.64 (m²)  
 Fator 'U' : 1.50

### 6.5) Resultado : Hall Principal

Vazão de Ar Insuflada : 7141.6 (m³/h)  
 Vazão de Ar Externa : 1750.0 (m³/h)  
 Trocas por hora : 2.20  
 Trocas por hora de Ar externo : 0.54  
 Carga Térmica Sensível : 110133.8 Btu/h  
 Fator de Carga Sensível : 0.67  
 Fator de m² por Btu/h : 0.00159  
 Carga Térmica Total : 164059.0 Btu/h

### 7) Ambiente: Platéia

Área : 504.69 (m²)  
 Altura Teto/Piso : 7.50 (m)  
 Taxa de Ocupação : 0.75 (m²/pessoa)  
 Número de Pessoas : 380  
 Temperatura : 24 (°C)  
 Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
 TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
 Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
 Variações Bruscas : [Não]  
 Umidade Relativa : 80 (%)  
 Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
 TBS Insuflamento : 12 (°C)  
 Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
 Vazão de renovação : 9500 (m³/h)  
 Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
 Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
 Carga Sensível por pessoa : 58 (KCal/h)  
 Carga Latente por pessoa : 30 (KCal/h)  
 Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
 Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
 Carga Iluminação : 10093.8 (W)  
 Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
 Carga Sensível Pessoas : 22040 (KCal/h)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU  
Carga Latente Pessoas : 11400 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

#### 7.1) Paredes Internas

##### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 13.67    Aberturas = 0.00    Efetiva = 13.67  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.72    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.72  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 85.63    Aberturas = 0.00    Efetiva = 85.63  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.30    Aberturas = 0.00    Efetiva = 19.30  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 100.01    Aberturas = 4.20    Efetiva = 95.81  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.68    Aberturas = 1.68    Efetiva = 7.00  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 17.46    Aberturas = 0.00    Efetiva = 17.46  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.40    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.40

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.82    Aberturas = 3.36    Efetiva = 7.46

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.60    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.60

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 11

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 14.80    Aberturas = 1.68    Efetiva = 13.12

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 12

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.88    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.88

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 13

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 16.33    Aberturas = 0.00    Efetiva = 16.33

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 14

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.88    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.88

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Parede 15

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.63    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.63

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 16

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.84    Aberturas = 3.36    Efetiva = 3.48

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 17

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.40    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.40

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 18

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 17.46    Aberturas = 0.00    Efetiva = 17.46

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 19

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.18    Aberturas = 1.68    Efetiva = 6.50

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 20

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 100.01    Aberturas = 0.00    Efetiva = 100.01

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 21

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 19.31    Aberturas = 0.00    Efetiva = 19.31

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 22

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.67    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.67

Tipo : Parede

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 23

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 13.77    Aberturas = 1.68    Efetiva = 12.09  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

7.2) Paredes Externas

Parede 24

Posicionamento : [Oeste]  
Área bruta da Parede : 79.73 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 79.73 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

Parede 25

Posicionamento : [Leste]  
Área bruta da Parede : 79.73 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 79.73 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

7.3) Teto sem insolação

Área : 504.69 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

7.4) Piso

Área : 504.69 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

7.5) Resultado : Platéia

Vazão de Ar Insuflada : 17537.9 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 9500.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 4.63  
Trocas por hora de Ar externo : 2.51  
Carga Térmica Sensível : 333290.6 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.56  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00085

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU  
Carga Térmica Total : 592015.0 Btu/h

8) Ambiente: Sala de Som

Área : 13.95 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 2.70 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 3  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.46 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 75 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 279 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

8.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 11.23    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.23  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.40    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.40  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 2.43    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.43  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

## Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 14.80    Aberturas = 1.68    Efetiva = 13.12  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.88    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.88  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 16.33    Aberturas = 0.00    Efetiva = 16.33  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.88    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.88  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

### Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.63    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.63  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

## 8.2) Teto sem insolação

Área : 13.95 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

## 8.3) Piso

Área : 13.95 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

## 8.4) Resultado : Sala de Som

Vazão de Ar Insuflada : 576.2 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 75.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 15.30

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_1º Pav\_BTU

Trocas por hora de Ar externo : 1.99  
Carga Térmica Sensível : 8189.4 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.78  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00133  
Carga Térmica Total : 10493.8 Btu/h

9) Resultado Geral

Fator de Simultanidade (Iluminação): 1.0  
Fator de Simultanidade (Pessoas) : 1.0  
Vazão à Utilizar : Taxa de Renovação do Ar

Vazão de Ar Insuflada : 33389.2 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 14075.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Carga Térmica Sensível : 586909.2 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.59  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00107  
Carga Térmica Total : 990170.1 Btu/h  
CARGA SIMULTÂNEA TOTAL : 987836.5 Btu/h

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
\*\*\* Cálculo de Carga Térmica \*\*\*

Projeto : Auditório CPA  
Cliente :  
Latitude : 10º Sul  
Direção Norte: 168.3º (Direção relativa ao desenho)  
Data : 07/08/2018

1) Ambiente: Criação

Área : 21.67 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 6  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 150 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 433.4 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 366 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 312 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

1.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.12    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.12  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.21    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.21  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.19    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.19  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 2.52    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.52  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.49    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.49  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.03    Aberturas = 0.00    Efetiva = 10.03  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.57  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 1.68    Efetiva = 3.67  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.11    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.11

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

1.2) Teto sem insolação

Área : 21.67 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

1.3) Piso

Área : 21.67 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

1.4) Resultado : Criação

Vazão de Ar Insuflada : 678.7 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 150.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 10.44  
Trocas por hora de Ar externo : 2.31  
Carga Térmica Sensível : 10364.2 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.70  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00146  
Carga Térmica Total : 14883.2 Btu/h

2) Ambiente: Estúdio A

Área : 25.35 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 3  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 75 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 507 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

## 2.1) Paredes Internas

### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 9.21    Aberturas = 1.68    Efetiva = 7.53  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 12.38    Aberturas = 0.00    Efetiva = 12.38  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.07    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.07  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

## 2.2) Paredes Externas

### Parede 5

Posicionamento : [Oeste]  
Área bruta da Parede : 17.91 (m<sup>2</sup>)  
Área efetiva da Parede : 17.91 (m<sup>2</sup>)  
Parede/Divisória : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' Parede : 2.21

## 2.3) Teto sem insolação

Área : 25.35 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

## 2.4) Piso

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Área : 25.35 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

2.5) Resultado : Estúdio A

Vazão de Ar Insuflada : 736.4 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 75.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 9.68  
Trocas por hora de Ar externo : 0.99  
Carga Térmica Sensível : 10144.7 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.82  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00205  
Carga Térmica Total : 12384.4 Btu/h

3) Ambiente: Estúdio B

Área : 25.36 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 3  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 75 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 507.2 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

3.1) Paredes Internas

Parede 1  
Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.70  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 12.37    Aberturas = 0.00    Efetiva = 12.37

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 9.21    Aberturas = 1.68    Efetiva = 7.53

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.07    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.07

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

3.2) Paredes Externas

Parede 6

Posicionamento : [Leste]

Área bruta da Parede : 17.91 (m<sup>2</sup>)

Área efetiva da Parede : 17.91 (m<sup>2</sup>)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.21

3.3) Teto sem insolação

Área : 25.36 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.90

3.4) Piso

Área : 25.36 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.50

3.5) Resultado : Estúdio B

## Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Vazão de Ar Insuflada : 731.4 (m³/h)  
Vazão de Ar Externa : 75.0 (m³/h)  
Trocas por hora : 9.61  
Trocas por hora de Ar externo : 0.99  
Carga Térmica Sensível : 10160.8 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.82  
Fator de m² por Btu/h : 0.00204  
Carga Térmica Total : 12420.3 Btu/h

### 4) Ambiente: Pesquisa e Inovação

Área : 16.42 (m²)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)  
Número de Pessoas : 5  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 125 (m³/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 328.4 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 305 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 260 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

### 4.1) Paredes Internas

#### Parede 1

Área (m²) : Bruta = 3.69    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.69  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

#### Parede 2

Área (m²) : Bruta = 4.60    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.60  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Fator 'U' : 2.11

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 5.35    Aberturas = 1.68    Efetiva = 3.67  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 6.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.57  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 5

Área (m²) : Bruta = 5.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 6

Área (m²) : Bruta = 7.21    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.21  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 7

Área (m²) : Bruta = 1.42    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.42  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m²) : Bruta = 9.71    Aberturas = 0.00    Efetiva = 9.71  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Área (m²) : Bruta = -0.24    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.24  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

#### 4.2) Teto sem insolação

Área : 16.42 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

#### 4.3) Piso

Área : 16.42 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

#### 4.4) Resultado : Pesquisa e Inovação

Vazão de Ar Insuflada : 547.3 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 125.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 11.11  
Trocas por hora de Ar externo : 2.54  
Carga Térmica Sensível : 8405.6 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.69  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00135  
Carga Térmica Total : 12171.4 Btu/h

#### 5) Ambiente: Redes Sociais

Área : 14.77 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.18 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 5  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 125 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 295.4 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 305 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 260 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

#### 5.1) Paredes Internas

Parede 1

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Área (m²) : Bruta = 10.81    Aberturas = 8.91    Efetiva = 1.89  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 2  
Área (m²) : Bruta = 11.63    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.63  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 3  
Área (m²) : Bruta = 6.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4  
Área (m²) : Bruta = 3.91    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.91  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 5  
Área (m²) : Bruta = 16.33    Aberturas = 3.36    Efetiva = 12.97  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

## 5.2) Teto sem insolação

Área : 14.77 (m²)  
Fator 'U' : 1.90

## 5.3) Piso

Área : 14.77 (m²)  
Fator 'U' : 1.50

## 5.4) Resultado : Redes Sociais

Vazão de Ar Insuflada : 495.0 (m³/h)  
Vazão de Ar Externa : 125.0 (m³/h)  
Trocas por hora : 10.54  
Trocas por hora de Ar externo : 2.66  
Carga Térmica Sensível : 7740.8 Btu/h

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Fator de Carga Sensível : 0.67  
Fator de m² por Btu/h : 0.00128  
Carga Térmica Total : 11506.6 Btu/h

6) Ambiente: Reunião

Área : 20.56 (m²)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)  
Número de Pessoas : 12  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 300 (m³/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 411.2 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 732 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 624 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

6.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.11    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.11  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 11.40    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.40  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 13.04    Aberturas = 3.36    Efetiva = 9.68  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4  
Área (m²) : Bruta = 4.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

#### 6.2) Teto sem insolação

Área : 20.56 (m²)  
Fator 'U' : 1.90

#### 6.3) Piso

Área : 20.56 (m²)  
Fator 'U' : 1.50

#### 6.4) Resultado : Reunião

Vazão de Ar Insuflada : 691.0 (m³/h)  
Vazão de Ar Externa : 300.0 (m³/h)  
Trocac por hora : 11.20  
Trocac por hora de Ar externo : 4.86  
Carga Térmica Sensível : 12266.3 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.58  
Fator de m² por Btu/h : 0.00097  
Carga Térmica Total : 21304.4 Btu/h

#### 7) Ambiente: Saguão

Área : 101.38 (m²)  
Altura Teto/Piso : 2.99 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)  
Número de Pessoas : 15  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Brascas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 375 (m³/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 2027.6 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 915 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 780 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

7.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 13.04    Aberturas = 3.36    Efetiva = 9.68  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 11.71    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.71  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 11.63    Aberturas = 0.00    Efetiva = 11.63  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 6.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 5

Área (m²) : Bruta = 3.91    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.91  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 6

Área (m²) : Bruta = 5.31    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.31  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.18

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 4.60    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.60

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 1.68    Efetiva = 3.67

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.57

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 11

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.35

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 12

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 7.21    Aberturas = 0.00    Efetiva = 7.21

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 13

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.42    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.42

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 14

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.15    Aberturas = 1.68    Efetiva = 1.47

Tipo : Parede

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 15

Área (m²) : Bruta = 5.40    Aberturas = 1.89    Efetiva = 3.51  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 16

Área (m²) : Bruta = 5.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.70  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 17

Área (m²) : Bruta = 10.11    Aberturas = 1.68    Efetiva = 8.43  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 18

Área (m²) : Bruta = 4.65    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.65  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - estuque de 25mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.38

Parede 19

Área (m²) : Bruta = 1.93    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.93  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 20

Área (m²) : Bruta = 6.17    Aberturas = 1.68    Efetiva = 4.49  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 21

Área (m²) : Bruta = 6.10    Aberturas = 1.68    Efetiva = 4.42  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Parede 22

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.22    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.22  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 23

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 1.75    Aberturas = 0.00    Efetiva = 1.75  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 24

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 4.89    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.89  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 25

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.11    Aberturas = 1.68    Efetiva = 8.43  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 26

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.70  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 27

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.93    Aberturas = 1.68    Efetiva = 2.25  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 28

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.52    Aberturas = 1.89    Efetiva = 1.63  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 29

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.03    Aberturas = 0.00    Efetiva = 10.03

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 30

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.35  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 31

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.57  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 32

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.35    Aberturas = 1.68    Efetiva = 3.67  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 33

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.11    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.11  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 34

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.11    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.11  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 35

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.31    Aberturas = 3.36    Efetiva = 1.95  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 36

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.21    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.21  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Fator 'U' : 2.11

Parede 37

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.18

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 38

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 4.35    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.35

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

#### 7.2) Teto sem insolação

Área : 101.38 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.90

#### 7.3) Piso

Área : 101.38 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.50

#### 7.4) Resultado : Saguão

Vazão de Ar Insuflada : 2682.6 (m<sup>3</sup>/h)

Vazão de Ar Externa : 375.0 (m<sup>3</sup>/h)

Trocas por hora : 8.85

Trocas por hora de Ar externo : 1.24

Carga Térmica Sensível : 38431.0 Btu/h

Fator de Carga Sensível : 0.77

Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00204

Carga Térmica Total : 49728.6 Btu/h

#### 8) Ambiente: Sala de Espera

Área : 10.30 (m<sup>2</sup>)

Altura Teto/Piso : 3.00 (m)

Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)

Número de Pessoas : 3

Temperatura : 24 (°C)

Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)

TBS externa (15:00h) : 35 (°C)

Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)

Variações Bruscas : [Não]

Umidade Relativa : 80 (%)

Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)

TBS Insuflamento : 12 (°C)

Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Vazão de renovação : 75 (m³/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 206 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

8.1) Paredes Internas

Parede 1

Área (m²) : Bruta = 10.95    Aberturas = 0.00    Efetiva = 10.95  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 6.10    Aberturas = 1.68    Efetiva = 4.42  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 2.79    Aberturas = 1.68    Efetiva = 1.11  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 5

Área (m²) : Bruta = -0.22    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.22  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 6



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
 Área (m²) : Bruta = 8.42    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.42  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

#### 8.2) Teto sem insolação

Área : 10.30 (m²)  
 Fator 'U' : 1.90

#### 8.3) Piso

Área : 10.30 (m²)  
 Fator 'U' : 1.50

#### 8.4) Resultado : Sala de Espera

Vazão de Ar Insuflada : 376.2 (m³/h)  
 Vazão de Ar Externa : 75.0 (m³/h)  
 Trocas por hora : 12.17  
 Trocas por hora de Ar externo : 2.43  
 Carga Térmica Sensível : 5649.7 Btu/h  
 Fator de Carga Sensível : 0.71  
 Fator de m² por Btu/h : 0.00130  
 Carga Térmica Total : 7909.2 Btu/h

#### 9) Ambiente: Sala de Espera 1

Área : 10.29 (m²)  
 Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
 Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)  
 Número de Pessoas : 3  
 Temperatura : 24 (°C)  
 Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
 TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
 Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
 Variações Bruscas : [Não]  
 Umidade Relativa : 80 (%)  
 Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
 TBS Insuflamento : 12 (°C)  
 Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
 Vazão de renovação : 75 (m³/h)  
 Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
 Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
 Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
 Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
 Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
 Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
 Carga Iluminação : 205.8 (W)  
 Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
 Carga Sensível Pessoas : 183 (KCal/h)

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Carga Latente Pessoas : 156 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

#### 9.1) Paredes Internas

##### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.57  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 2.88    Aberturas = 1.68    Efetiva = 1.20  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.24    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.24  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 6.17    Aberturas = 1.68    Efetiva = 4.49  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 10.95    Aberturas = 0.00    Efetiva = 10.95  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.42    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.42  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.22    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.22  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

#### 9.2) Teto sem insolação

Área : 10.29 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

#### 9.3) Piso

Área : 10.29 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

#### 9.4) Resultado : Sala de Espera 1

Vazão de Ar Insuflada : 374.8 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 75.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 12.14  
Trocas por hora de Ar externo : 2.43  
Carga Térmica Sensível : 5633.0 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.71  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00130  
Carga Térmica Total : 7892.5 Btu/h

#### 10) Ambiente: Sala Multimídia 1

Área : 45.93 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.14 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 13  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 325 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 918.6 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 793 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 676 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

#### 10.1) Paredes Internas

##### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 16.33    Aberturas = 0.00    Efetiva = 16.33  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 17.47    Aberturas = 0.00    Efetiva = 17.47  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

##### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 3.36    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.36  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 2.54    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.54  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

##### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 12.87    Aberturas = 10.50    Efetiva = 2.37  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 6

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 9.54    Aberturas = 7.94    Efetiva = 1.60  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

##### Parede 7

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.24    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.24  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Parede 8

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 4.42    Aberturas = 0.00    Efetiva = 4.42

Tipo : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.19    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.19

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 10

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.12    Aberturas = 0.00    Efetiva = 5.12

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 11

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.18

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

Parede 12

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 5.31    Aberturas = 3.36    Efetiva = 1.95

Tipo : Divisória

Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm

Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)

Fator 'U' : 2.11

10.2) Paredes Externas

Parede 13

Posicionamento : [Oeste]

Área bruta da Parede : 7.33 (m<sup>2</sup>)

Área efetiva da Parede : 7.33 (m<sup>2</sup>)

Parede/Divisória : Parede

Material : Tijolo comum e=20cm

Revestimento : Reboco(agreg. de areia)

Fator 'U' Parede : 2.21

10.3) Teto sem insolação

Área : 45.93 (m<sup>2</sup>)

Fator 'U' : 1.90

10.4) Piso

Área : 45.93 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

10.5) Resultado : Sala Multimídia 1

Vazão de Ar Insuflada : 1258.9 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 325.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 8.73  
Trocas por hora de Ar externo : 2.25  
Carga Térmica Sensível : 19769.4 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.67  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00155  
Carga Térmica Total : 29560.7 Btu/h

11) Ambiente: Sala Multimídia 2

Área : 38.23 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 13  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 325 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 764.6 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 793 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 676 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

11.1) Paredes Internas

Parede 1  
Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 12.87    Aberturas = 10.50    Efetiva = 2.37  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Fator 'U' : 2.30

Parede 2

Área (m²) : Bruta = 3.69    Aberturas = 3.44    Efetiva = 0.25  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo de fachada e=20cm  
Revestimento : Nenhum  
Fator 'U' : 2.30

Parede 3

Área (m²) : Bruta = 3.72    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.72  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 4

Área (m²) : Bruta = 3.69    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.69  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 5

Área (m²) : Bruta = 16.33    Aberturas = 3.36    Efetiva = 12.97  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 6

Área (m²) : Bruta = 12.97    Aberturas = 0.00    Efetiva = 12.97  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

Parede 7

Área (m²) : Bruta = 3.36    Aberturas = 0.00    Efetiva = 3.36  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 8

Área (m²) : Bruta = 2.54    Aberturas = 0.00    Efetiva = 2.54  
Tipo : Parede  
Material : Tijolo comum e=20cm  
Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
Fator 'U' : 2.21

Parede 9

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
 Área (m²) : Bruta = 6.62    Aberturas = 0.00    Efetiva = 6.62  
 Tipo : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' : 2.21

Parede 10  
 Área (m²) : Bruta = -0.18    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.18  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

#### 11.2) Paredes Externas

Parede 11  
 Posicionamento : [Leste]  
 Área bruta da Parede : 7.39 (m²)  
 Área efetiva da Parede : 7.39 (m²)  
 Parede/Divisória : Parede  
 Material : Tijolo comum e=20cm  
 Revestimento : Reboco(agreg. de areia)  
 Fator 'U' Parede : 2.21

#### 11.3) Teto sem insolação

Área : 38.23 (m²)  
 Fator 'U' : 1.90

#### 11.4) Piso

Área : 38.23 (m²)  
 Fator 'U' : 1.50

#### 11.5) Resultado : Sala Multimídia 2

Vazão de Ar Insuflada : 1081.4 (m³/h)  
 Vazão de Ar Externa : 325.0 (m³/h)  
 Trocas por hora : 9.43  
 Trocas por hora de Ar externo : 2.83  
 Carga Térmica Sensível : 17514.8 Btu/h  
 Fator de Carga Sensível : 0.64  
 Fator de m² por Btu/h : 0.00140  
 Carga Térmica Total : 27306.1 Btu/h

#### 12) Ambiente: Técnica

Área : 8.03 (m²)  
 Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
 Taxa de Ocupação : 6.00 (m²/pessoa)  
 Número de Pessoas : 1



Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

Temperatura : 24 (°C)  
 Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
 TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
 Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
 Variações Bruscas : [Não]  
 Umidade Relativa : 80 (%)  
 Volume Específico do Ar : 0.9 (m³/Kg)  
 TBS Insuflamento : 12 (°C)  
 Taxa por pessoa : 25 (m³/h)/pessoa  
 Vazão de renovação : 25 (m³/h)  
 Taxa Iluminação : 16 (W/m²) - Fluorescente  
 Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m²)  
 Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
 Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
 Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
 Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
 Carga Iluminação : 160.6 (W)  
 Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
 Carga Sensível Pessoas : 61 (KCal/h)  
 Carga Latente Pessoas : 52 (KCal/h)  
 Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
 Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

## 12.1) Paredes Internas

### Parede 1

Área (m²) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

### Parede 2

Área (m²) : Bruta = 8.01    Aberturas = 2.10    Efetiva = 5.91  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

### Parede 3

Área (m²) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

### Parede 4

Área (m²) : Bruta = 8.01    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.01  
 Tipo : Divisória  
 Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
 Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
 Fator 'U' : 2.11

12.2) Teto sem insolação

Área : 8.03 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

12.3) Piso

Área : 8.03 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

12.4) Resultado : Técnica

Vazão de Ar Insuflada : 295.7 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 25.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 12.27  
Trocas por hora de Ar externo : 1.04  
Carga Térmica Sensível : 4045.9 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.84  
Fator de m<sup>2</sup> por Btu/h : 0.00167  
Carga Térmica Total : 4799.1 Btu/h

13) Ambiente: Técnica 1

Área : 8.03 (m<sup>2</sup>)  
Altura Teto/Piso : 3.00 (m)  
Taxa de Ocupação : 6.00 (m<sup>2</sup>/pessoa)  
Número de Pessoas : 1  
Temperatura : 24 (°C)  
Entalpia : 11.6 (KCal/Kg)  
TBS externa (15:00h) : 35 (°C)  
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)  
Variações Bruscas : [Não]  
Umidade Relativa : 80 (%)  
Volume Específico do Ar : 0.9 (m<sup>3</sup>/Kg)  
TBS Insuflamento : 12 (°C)  
Taxa por pessoa : 25 (m<sup>3</sup>/h)/pessoa  
Vazão de renovação : 25 (m<sup>3</sup>/h)  
Taxa Iluminação : 16 (W/m<sup>2</sup>) - Fluorescente  
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m<sup>2</sup>)  
Carga Sensível por pessoa : 61 (KCal/h)  
Carga Latente por pessoa : 52 (KCal/h)  
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)  
Outras Cargas Latentes : 0 (W)  
Carga Iluminação : 160.6 (W)  
Carga Força/Tomadas : 0 (W)  
Carga Sensível Pessoas : 61 (KCal/h)  
Carga Latente Pessoas : 52 (KCal/h)  
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)  
Variação Temp.Interna/Externa : 10 (°C)

13.1) Paredes Internas

## Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU

### Parede 1

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = -0.17    Aberturas = 0.00    Efetiva = -0.17  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 2

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.01    Aberturas = 2.10    Efetiva = 5.91  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 3

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.57    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.57  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 4

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.01    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.01  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### Parede 5

Área (m<sup>2</sup>) : Bruta = 8.70    Aberturas = 0.00    Efetiva = 8.70  
Tipo : Divisória  
Material : Divisória - compensado de 8mm ou gesso 12mm  
Revestimento : Chapa de revestimento(argamassa de gesso)  
Fator 'U' : 2.11

### 13.2) Teto sem insolação

Área : 8.03 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.90

### 13.3) Piso

Área : 8.03 (m<sup>2</sup>)  
Fator 'U' : 1.50

### 13.4) Resultado : Técnica 1

Vazão de Ar Insuflada : 294.1 (m<sup>3</sup>/h)  
Vazão de Ar Externa : 25.0 (m<sup>3</sup>/h)  
Trocas por hora : 12.21

Auditório CPA - Memória de Cálculo - Carga Térmica\_2º Pav.\_BTU  
Trocas por hora de Ar externo : 1.04  
Carga Térmica Sensível : 4025.8 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.84  
Fator de m² por Btu/h : 0.00168  
Carga Térmica Total : 4779.0 Btu/h

#### 14) Resultado Geral

Fator de Simultanidade (Iluminação): 1.0  
Fator de Simultanidade (Pessoas) : 1.0  
Vazão à Utilizar : Taxa de Renovação do Ar

Vazão de Ar Insuflada : 10243.4 (m³/h)  
Vazão de Ar Externa : 2075.0 (m³/h)  
Carga Térmica Sensível : 154151.7 Btu/h  
Fator de Carga Sensível : 0.71  
Fator de m² por Btu/h : 0.00160  
Carga Térmica Total : 216645.4 Btu/h  
CARGA SIMULTÂNEA TOTAL : 216562.8 Btu/h

## Air Conditioning Proposal

1. Project Name :Auditório\_CPA\_02
2. Date :13/08/2018
3. Location :Nation(MANAUS/EDUARDO GOMES INTL, Brazil), Long(-60.05), Lat(-3.0), Elev(85m)
4. Design conditions

		Cooling	Heating
Outdoor	DB Temp[°C]	35.4	21.8
	WB Temp[°C]	25.7	20.1
	RH[%]	46	86
Indoor (Return Air)	DB Temp[°C]	23.0	23.0
	WB Temp[°C]	16.2	16.2
	RH[%]	49	49

### 5. Cooling and Heating Loads

FloorName	RoomName	Cooling load[kBtu/h]		Heating load[kBtu/h]
		Total	Sensible	
2° Pavimento	Estúdio B	12.42	10.16	0.00
2° Pavimento	Técnica 1	4.78	4.03	0.00
2° Pavimento	Sala de Espera 1	7.89	5.63	0.00
2° Pavimento	Sala de Espera	7.91	5.65	0.00
2° Pavimento	Técnica	4.80	4.05	0.00
2° Pavimento	Estúdio A	12.38	10.14	0.00
1° Pavimento	Bilheteria	4.03	3.27	0.00
1° Pavimento	Foyer	18.27	10.59	0.00
1° Pavimento	Foyer	18.27	10.59	0.00
1° Pavimento	Foyer	18.27	10.59	0.00
1° Pavimento	Sala de Som	10.49	8.19	0.00
1° Pavimento	Foyer	18.27	10.59	0.00
2° Pavimento	Pesquisa e Inovação	12.17	8.41	0.00
2° Pavimento	Saguão	24.86	19.22	0.00
2° Pavimento	Criação	14.88	10.36	0.00
2° Pavimento	Sala Multimídia 2	27.31	17.51	0.00
2° Pavimento	Redes Sociais	11.51	7.74	0.00
2° Pavimento	Saguão	24.86	19.22	0.00
2° Pavimento	Reunião	21.30	12.27	0.00
2° Pavimento	Sala Multimídia 1	29.56	17.51	0.00

## Model Selection - Summary

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Description
ARUM320BTE5	1	50,60Hz/R410A/Heat Pump/MV5/CS.America
<b>Total</b>	<b>1</b>	

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Description
ARNU07GSBA4	1	Wall Mounted(Libero)
ARNU07GTUA4	2	Ceiling Cassette - 1Way
ARNU09GTUA4	2	Ceiling Cassette - 1Way
ARNU12GSBA4	1	Wall Mounted(Libero)
ARNU15GTQA4	4	Ceiling Cassette - 4Way
ARNU18GTQA4	1	Ceiling Cassette - 4Way
ARNU24GTPA4	4	Ceiling Cassette - 4Way
ARNU28GTPA4	1	Ceiling Cassette - 4Way
ARNU36GTNA4	4	Ceiling Cassette - 4Way
<b>Total</b>	<b>20</b>	

### 3. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity
ARBLN01621	9
ARBLN03321	6
ARBLN07121	3
ARBLN14521	1
ARCNN21	1

### 4. Pipes

Dia(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	45,7
3/8 : 5/8	32,8
3/8 : 3/4	17,9
3/8 : 7/8	10,8
1/2 : 1+1/8	21,4
5/8 : 1+1/8	5,5
3/4 : 1+3/8	40,4

## Model Selection - Summary

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

### 5. Accessories

Index	Model Name	Quantity	Description
IDU	PT-QCHW0	5	2x2 grille
IDU	PT-UMC1	9	Standard Grill-4way Cassette(TN,TM,TP)
IDU	PT-UUD	4	Panel (1Way Cassette)

# Model Selection - System(ODU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

System No :1/1

## 1. Design conditions

Summer		Winter	
Outdoor		Outdoor	
DB(°C)	WB(°C)	DB(°C)	WB(°C)
35.4	25.7	21.8	20.1

## 2. Outdoor Units

Model Name	Max indoor unit Connectivity	Max total over load (kBtu/h/%)	Indoors / Outdoor Ratio	Product charge (kg)	Add. Ref. Amount (kg)	Fluid Type / Concentration (%)
ARUM320BTE5	52	489.2(160%)	1.32:1	25.50	24.75	-

Rated Capa / Corrected Capa (kBtu/h)		Rated Power Input/Corrected Power Input (kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
305.7/300.2	343.9/393.4	18.5/20.9	21.8/18.8

## 3. Pipes

Dia(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	45.7
3/8 : 5/8	32.8
3/8 : 3/4	17.9
3/8 : 7/8	10.8
1/2 : 1+1/8	21.4
5/8 : 1+1/8	5.5
3/4 : 1+3/8	40.4

## 4. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity
ARBLN01621	9
ARBLN03321	6
ARBLN07121	3
ARBLN14521	1
ARCNN21	1
-	-
-	-

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.



## Model Selection - System(ODU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

System No :1/1

### 5. ODU Detail Info.



Branch-Branch		
Pipe	Pipe Diameter(inch)	Pipe Length(m)
LA	-	-
LB	-	-

Outdoor Unit-Branch		
Pipe	Pipe Diameter(inch)	Pipe Length(m)
La	5/8 : 1+1/8	1.5
Lb	1/2 : 1+1/8	0.5
Lc	-	-
Ld	-	-

Height Difference	
Pipe	Pipe Length(m)
Hb (Master-Slave1)	-
Hc (Master-Slave2)	-
Hd (Master-Slave3)	-

#Notes : Height difference is based on Master Unit

# Model Selection - System(IDU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

System No :1/1

## 6. Indoor Units(1)

Room	Room Load(kBtu/h)			Room Design Temperature(Return Air Temperature)				Model Name	Type
	Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	Cooling		Heating			
				DBT(°C)	WBT(°C)	DBT(°C)	WBT(°C)		
1º Pavimento/Biblioteca	4	3,3	0	24	17	24	17	ARNU07GSBA4	WALL_MOUNTED
1º Pavimento/Foyer	18,3	10,6	0	24	17	24	17	ARNU24GTPA4	CASSETTE_4WAY
1º Pavimento/Foyer	18,3	10,6	0	24	17	24	17	ARNU24GTPA4	CASSETTE_4WAY
1º Pavimento/Foyer	18,3	10,6	0	24	17	24	17	ARNU24GTPA4	CASSETTE_4WAY
1º Pavimento/Foyer	18,3	10,6	0	24	17	24	17	ARNU24GTPA4	CASSETTE_4WAY
1º Pavimento/Sala de Són	10,5	8,2	0	24	17	24	17	ARNU12GSBA4	WALL_MOUNTED
2º Pavimento/Criação	14,9	10,4	0	24	17	24	17	ARNU18GTQA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Estúdio A	12,4	10,1	0	24	17	24	17	ARNU15GTQA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Estúdio B	12,4	10,2	0	24	17	24	17	ARNU15GTQA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Resposta e Inovação	12,2	8,4	0	24	17	24	17	ARNU15GTQA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Redes Sociais	11,5	7,7	0	24	17	24	17	ARNU15GTQA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Reunião	21,3	12,3	0	24	17	24	17	ARNU28GTPA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Saguão	24,9	19,2	0	24	17	24	17	ARNU36GTNA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Saguão	24,9	19,2	0	24	17	24	17	ARNU36GTNA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Sala Multimédia 1	29,6	17,5	0	24	17	24	17	ARNU36GTNA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Sala Multimédia 2	27,3	17,5	0	24	17	24	17	ARNU36GTNA4	CASSETTE_4WAY
2º Pavimento/Sala de Expos	7,9	5,6	0	24	17	24	17	ARNU09GTUA4	CASSETTE_1WAY
2º Pavimento/Sala de Expos 1	7,9	5,6	0	24	17	24	17	ARNU09GTUA4	CASSETTE_1WAY
2º Pavimento/Técnica	4,8	4,1	0	24	17	24	17	ARNU07GTUA4	CASSETTE_1WAY
2º Pavimento/Técnica 1	4,8	4	0	24	17	24	17	ARNU07GTUA4	CASSETTE_1WAY

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.

IWT=Inlet Water Temperature / OWT=Outlet Water Temperature.

# Model Selection - System(IDU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

System No :1/1

## 7. Indoor Units(2)

Room	Model Name	Rated TC/Corrected TC(kBtu/h)			Correted Capa/Room Load(%)			Remark
		Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	
1º Pavimento/Biblioteca	ARNU07GSBA4	7.5/6.1	5.5/4.8	8.5/7.4	151,9	147,7	0	
1º Pavimento/Foyer	ARNU24GTPA4	24.2/19.7	17.4/15.4	27.3/23.8	107,6	145,3	0	
1º Pavimento/Foyer	ARNU24GTPA4	24.2/19.6	17.4/15.3	27.3/23.8	107,3	144,9	0	
1º Pavimento/Foyer	ARNU24GTPA4	24.2/19.5	17.4/15.3	27.3/23.8	106,8	144,2	0	
1º Pavimento/Foyer	ARNU24GTPA4	24.2/19.4	17.4/15.2	27.3/23.8	106,1	143,2	0	
1º Pavimento/Sala de Són	ARNU12GSBA4	12.3/9.8	8.2/7.3	13.6/11.9	93,8	89,2	0	NA
2º Pavimento/Citiação	ARNU18GTQA4	19.1/15.6	13.3/12.1	21.5/18.7	104,5	116,3	0	
2º Pavimento/Estúdio A	ARNU15GTQA4	15.4/12.6	11.3/10.0	17.1/14.9	101,7	99	0	
2º Pavimento/Estúdio B	ARNU15GTQA4	15.4/12.8	11.3/10.2	17.1/14.9	102,9	100,3	0	
2º Pavimento/Recepção e recepção	ARNU15GTQA4	15.4/12.7	11.3/10.1	17.1/14.9	104	120	0	
2º Pavimento/Redes Sociais	ARNU15GTQA4	15.4/12.6	11.3/10.0	17.1/14.9	109,2	129,6	0	
2º Pavimento/Reunião	ARNU28GTPA4	28.0/22.7	20.1/17.8	31.5/27.5	106,5	145,2	0	
2º Pavimento/Saguão	ARNU36GTNA4	36.2/29.5	26.0/23.1	40.6/35.4	118,6	120,4	0	
2º Pavimento/Saguão	ARNU36GTNA4	36.2/29.6	26.0/23.2	40.6/35.4	119	120,8	0	
2º Pavimento/Sala Multímedia 1	ARNU36GTNA4	36.2/29.2	26.0/22.9	40.6/35.4	98,7	130,8	0	NA
2º Pavimento/Sala Multímedia 2	ARNU36GTNA4	36.2/29.7	26.0/23.3	40.6/35.4	108,8	133,1	0	
2º Pavimento/Sala de Expos	ARNU09GTUA4	9.6/7.9	6.9/6.1	10.9/9.5	99,8	108,4	0	NA
2º Pavimento/Sala de Expos 1	ARNU09GTUA4	9.6/7.9	6.9/6.1	10.9/9.5	100,1	108,8	0	
2º Pavimento/Técnica	ARNU07GTUA4	7.5/6.1	5.5/4.6	8.5/7.4	127,7	112,9	0	
2º Pavimento/Técnica 1	ARNU07GTUA4	7.5/6.2	5.5/4.6	8.5/7.4	129,6	114,7	0	

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.

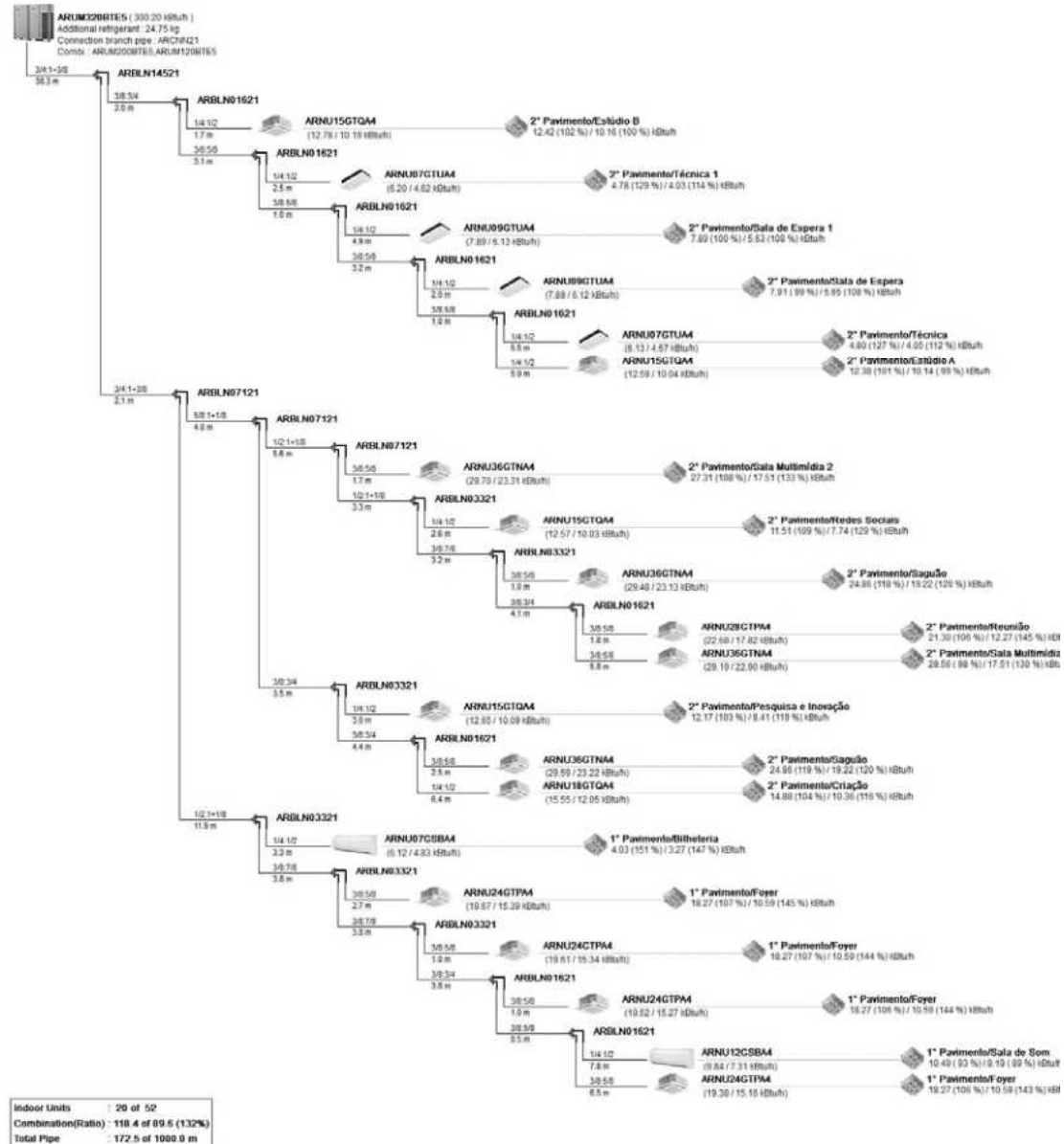
IWT=Inlet Water Temperature / OWT=Outlet Water Temperature.

# Model Selection - Tree - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

13/08/2018

System No :1/1

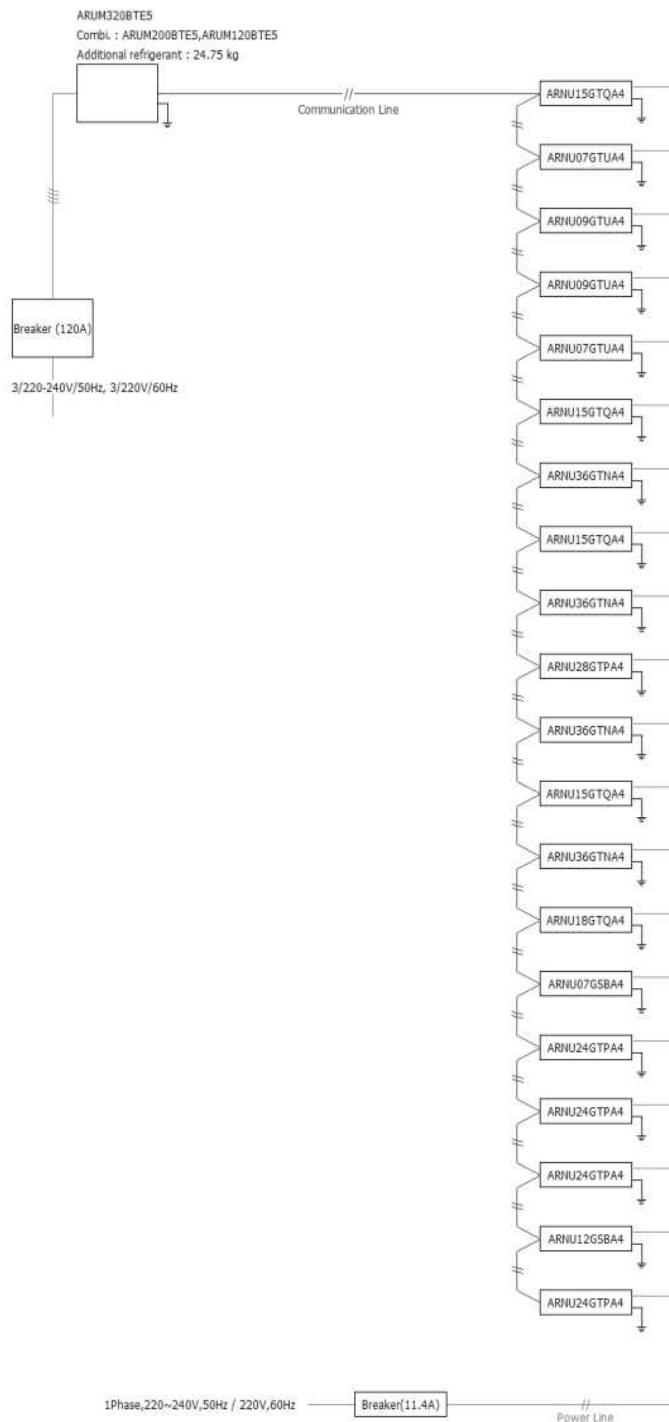


# Model Selection - Diagram - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_02

**13/08/2018**

System No :1/1



# Note :  
We recommend a bigger size for the circuit breaker than calculated.

## Model Selection - Analysis

Project Name :Audatório\_CPA\_02

**13/08/2018**

Total Price	0
-------------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARUM320BTE5	1		0
Total	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARNU07GSBA4	1		0
ARNU07GTUA4	2		0
ARNU09GTUA4	2		0
ARNU12GSBA4	1		0
ARNU15GTQA4	4		0
ARNU18GTQA4	1		0
ARNU24GTPA4	4		0
ARNU28GTPA4	1		0
ARNU36GTNA4	4		0
Total	20		0

### 3. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARBLN01621	9		0
ARBLN03321	6		0
ARBLN07121	3		0
ARBLN14521	1		0
ARCNN21	1		0
Total	20		0

### 4. Pipes

Dia(inch)	Length(m)	Unit Price	Total Price
1/4	45,7		0
1/2	67,1		0
1+1/8	26,9		0
Total	139,7		0

## Model Selection - Analysis

Project Name :Audatório\_CPA\_02

**13/08/2018**

### 4. Pipes

Dia(inch)	Length(m)	Unit Price	Total Price
1+3/8	40,4		0
3/8	61,5		0
3/4	58,3		0
5/8	38,3		0
7/8	10,8		0
Total	209,3		0

### 5. Accessories

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
PT-QCHW0	5		0
PT-UMC1	9		0
PT-UUD	4		0
Total	18		0

## Air Conditioning Proposal

1. Project Name :Auditório\_CPA\_03
2. Date :13/08/2018
3. Location :Nation(MANAUS/EDUARDO GOMES INTL, Brazil), Long(-60.05), Lat(-3.0), Elev(85m)
4. Design conditions

		Cooling	Heating
Outdoor	DB Temp[°C]	35.4	21.8
	WB Temp[°C]	25.7	20.1
	RH[%]	46	86
Indoor (Return Air)	DB Temp[°C]	23.0	23.0
	WB Temp[°C]	16.2	16.2
	RH[%]	49	49

### 5. Cooling and Heating Loads

FloorName	RoomName	Cooling load[kBtu/h]		Heating load[kBtu/h]
		Total	Sensible	
1° Pavimento	Camarim 01	15.68	11.83	0.00
1° Pavimento	Camarim 02	9.79	6.72	0.00
Térreo	Recepção	12.12	9.73	0.00
Térreo	Sala VIP	27.62	20.46	0.00
Térreo	Ante Sala	13.05	9.08	0.00



## Model Selection - Summary

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Description
ARUM100BTE5	1	50,60Hz/R410A/Heat Pump/MV5/CS.America
<b>Total</b>	<b>1</b>	

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Description
ARNU12GSBA4	1	Wall Mounted(Libero)
ARNU15GSBA4	1	Wall Mounted(Libero)
ARNU18GSCA4	1	Wall Mounted(Libero)
ARNU36GV2A4	1	Ceiling Suspended
<b>Total</b>	<b>4</b>	

### 3. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity
ARBLN01621	1
ARBLN03321	2

### 4. Pipes

Dia(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	19,4
3/8 : 5/8	6,8
3/8 : 3/4	20
3/8 : 7/8	25,5

# Model Selection - System(ODU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

System No :1/1

## 1. Design conditions

Summer		Winter	
Outdoor		Outdoor	
DB(°C)	WB(°C)	DB(°C)	WB(°C)
35.4	25.7	21.8	20.1

## 2. Outdoor Units

Model Name	Max indoor unit Connectivity	Max total over load (kBtu/h/%)	Indoors / Outdoor Ratio	Product charge (kg)	Add. Ref. Amount (kg)	Fluid Type / Concentration (%)
ARUM100BTE5	16	191.1(200%)	0.87:1	9.50	5.16	-

Rated Capa / Corrected Capa (kBtu/h)		Rated Power Input/Corrected Power Input (kW)	
Cooling	Heating	Cooling	Heating
95.5/68.9	107.5/82.7	5.4/3.1	5.7/2.3

## 3. Pipes

Dia(Liq:Gas,inch)	Length(m)
1/4 : 1/2	19.4
3/8 : 5/8	6.8
3/8 : 3/4	20.0
3/8 : 7/8	25.5

## 4. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity
ARBLN01621	1
ARBLN03321	2
-	-
-	-

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.

## Model Selection - System(IDU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

System No :1/1

### 5. Indoor Units(1)

Room	Room Load(kBtu/h)			Room Design Temperature(Return Air Temperature)				Model Name	Type
	Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	Cooling		Heating			
				DBT(°C)	WBT(°C)	DBT(°C)	WBT(°C)		
1º Pavimento/Camarim 01	15,7	11,8	0	24	17	24	17	ARNU18GSCA4	WALL_MOUNTED
1º Pavimento/Camarim 02	9,8	6,7	0	24	17	24	17	ARNU12GSBA4	WALL_MOUNTED
Térreo/Ante Sala	13	9,1	0	24	17	24	17	ARNU15GSBA4	WALL_MOUNTED
Térreo/Sala VIP	27,6	20,5	0	24	17	24	17	ARNU36GV2A4	CEILING_SUSPENDED

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.

IWT=Inlet Water Temperature / OWT=Outlet Water Temperature.

## Model Selection - System(IDU) - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

System No :1/1

### 6. Indoor Units(2)

Room	Model Name	Rated TC/Corrected TC(kBtu/h)			Correted Capa/Room Load(%)			Remark
		Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	Cooling Total	Cooling Sensible	Heating	
1º Pavimento/Camarim 01	ARNU18GSCA4	19.1/16.3	13.0/13.0	21.5/19.1	103,9	109,6	0	
1º Pavimento/Camarim 02	ARNU12GSBA4	12.3/10.3	8.2/8.2	13.6/12.3	105,3	122,1	0	
Térreo/Ante Sala	ARNU15GSBA4	15.4/12.6	10.6/9.9	17.1/15.3	96,7	108,9	0	NA
Térreo/Sala VIP	ARNU36GV2A4	36.2/29.7	30.1/23.2	40.6/36.1	107,5	113,5	0	

#Notes : Correction factor compensates Indoor unit Combination, Temperature, Pipe Length Effect etc.

The result can be slightly different from product data book due to simulation.

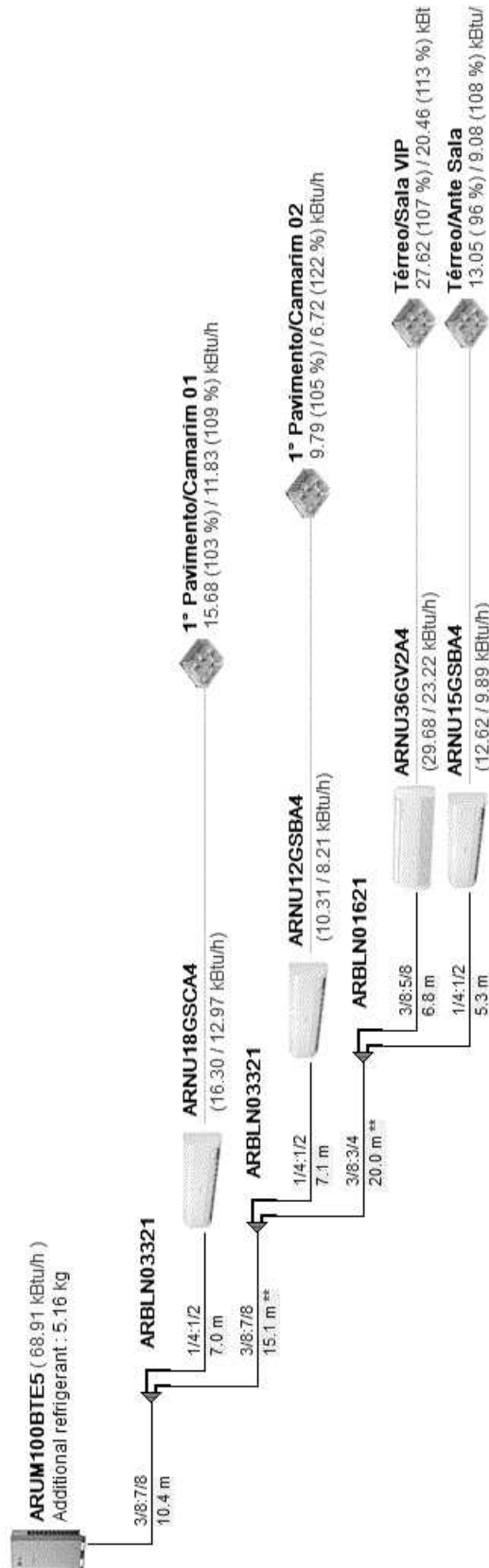
IWT=Inlet Water Temperature / OWT=Outlet Water Temperature.

# Model Selection - Tree - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

System No :1/1



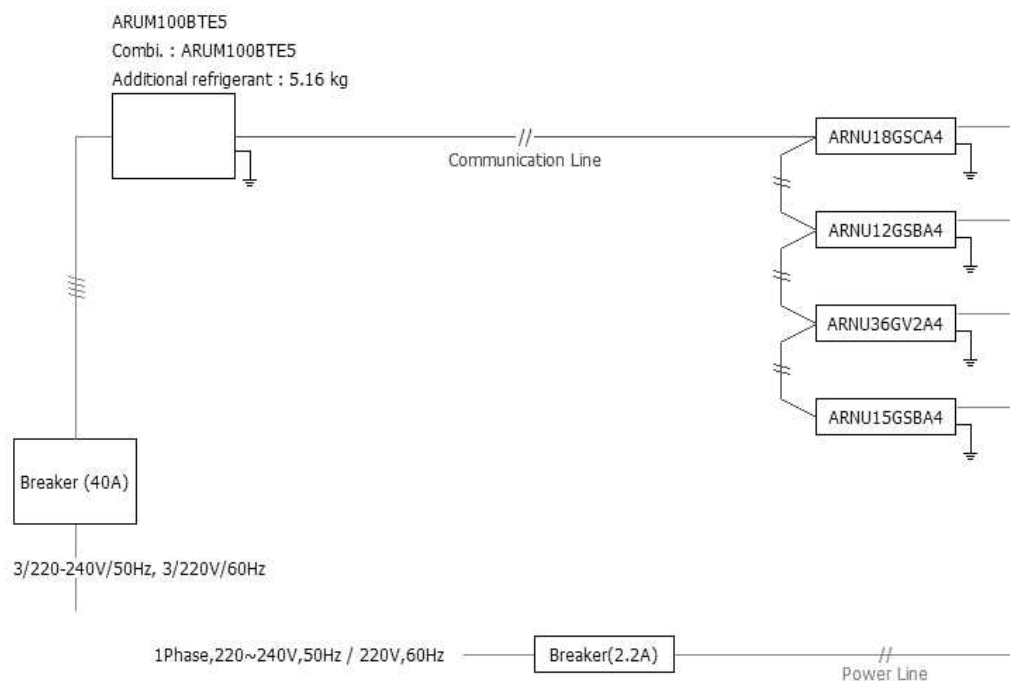
Indoor Units	: 4 of 16
Combination(Ratio)	: 24.3 of 28.0 ( 87%)
Total Pipe	: 106.7 of 1000.0 m

## Model Selection - Diagram - Auditório CPA

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

System No :1/1



# Note :

We recommend a bigger size for the circuit breaker than calculated.

## Model Selection - Analysis

Project Name :Auditório\_CPA\_03

**13/08/2018**

Total Price	0
-------------	---

### 1. Outdoor Units

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARUM100BTE5	1		0
Total	1		0

### 2. Indoor Units

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARNU12GSBA4	1		0
ARNU15GSBA4	1		0
ARNU18GSCA4	1		0
ARNU36GV2A4	1		0
Total	4		0

### 3. Branch/Header/Common pipe

Model Name	Quantity	Unit Price	Total Price
ARBLN01621	1		0
ARBLN03321	2		0
Total	3		0

### 4. Pipes

Dia(inch)	Length(m)	Unit Price	Total Price
1/4	19,4		0
1/2	19,4		0
3/8	52,3		0
3/4	20		0
5/8	6,8		0
7/8	25,5		0
Total	143,4		0

## **4.5 Instalações de Combate a Incêndio e Pânico**

### **4.5.1 Memória de cálculo da reserva técnica e potência da bomba**

A Reserva Técnica de Incêndio dimensionada neste projeto deverá ser de uso exclusivo para o combate a incêndio, portanto a tubulação de sucção do conjunto moto-bomba deverá sair do fundo do reservatório. A memória de cálculo da potência da bomba e volume mínimo da R.T.I. será apresentada a seguir.



**CÁLCULO HIDRÁULICO - PRESSÃO NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL, POTÊNCIA DA BOMBA E VOLUME DA R.T.I****1) Hidrante 06 (mais desfavorável)****1.1) Pressão**

De acordo com a Tabela 02 da IT-22 do CBMRO, a pressão mínima na válvula do hidrante para o tipo adotado é de:

Tipo 02 = 30 mca

**1.2) Vazão**

De acordo com a Tabela 02 da IT-22 do CBMRO, a vazão mínima na válvula do hidrante para o tipo adotado é de:

Tipo 02 = 150 l/min

**1.3) Perda de carga na tubulação**

$\phi = 63\text{mm}$

C= 120

**1.3.1) Conexões**

Quant.	Peça	Equiv.
0	Cotovelo 45°	0,00
1	Cotovelo 90°	2,00
0	Tê passagem direta	0,00
2	Tê saída lateral	8,60
0	Tê saída bilateral	0,00

Comprimento equivalente= 10,60m

Comprimento real= 10,86m

Comprimento total= 21,46m

$$hf = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_t$$

**Hf= 0,34m**

**1.4) Cálculo da pressão no ponto A a partir do Hidrante 06**

**PAH6 = 30,00 + 0,34 + 6,00 = 36,34mca**

**2) Hidrante 05****2.1) Pressão**

De acordo com a Tabela 02 da IT-22 do CBMRO, a pressão mínima na válvula do hidrante para o tipo adotado é de:

Tipo 02 = 34,00 mca

**2.2) Vazão**

Como a pressão neste hidrante diverge da pressão mínima, a vazão calculada será:

$$Q = k\sqrt{p}$$

Onde:

Q= vazão em l/min;

k= fator de vazão no valor de 25,30 l/min/mca<sup>1/2</sup>

p= pressão em mca

Q= 147,52 l/min

Como a IT-22 preconiza que a vazão mínima para este tipo de hidrante é de 150 l/min, a vazão será:

Tipo 02 = 150 l/min

**2.3) Perda de carga na tubulação**

$\phi$  = 63mm

C= 120

**2.3.1) Conexões**

Quant.	Peça	Equiv.
0	Cotovelo 45°	0,00
2	Cotovelo 90°	4,00
1	Tê passagem direta	1,30
0	Tê saída lateral	0,00
0	Tê saída bilateral	0,00

Comprimento equivalente= 5,30m

Comprimento real= 12,12m

Comprimento total= 17,42m

$$hf = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_t$$

**Hf= 0,27m**

**2.4) Cálculo da pressão no ponto A a partir do Hidrante 05**

**PAH5 = 34,00 + 0,27 + 1,90 = 36,17mca**

**PAH6 ≈ PAH5**

**CÁLCULO HIDRÁULICO - PRESSÃO NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL, POTÊNCIA DA BOMBA E VOLUME DA R.T.I****3) Somatório das vazões**

$$\Sigma Q = 150,00 + 150,00 = 300,00\text{l/min}$$

**4) Perda de carga na tubulação de recalque**

## 4.1) Vazão

$$Q = 300\text{l/min}$$

## 4.2) Perda de carga na tubulação

$$\phi = 63\text{mm}$$

$$C = 120$$

## 4.2.1) Conexões

Quant.	Peça	Equiv.
0	Cotovelo 45°	0,00
7	Cotovelo 90°	14,00
2	Tê passagem direta	2,60
1	Tê saída lateral	4,30
1	Tê saída bilateral	4,30
1	Registro de gaveta	0,40
1	Válvula de retenção (tipo leve)	5,20

Comprimento equivalente= 30,80m

Comprimento real= 74,08m

Comprimento total= 104,88m

$$hf = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_t$$

$$H_f = 5,97\text{m}$$

**CÁLCULO HIDRÁULICO - PRESSÃO NO HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL, POTÊNCIA DA BOMBA E VOLUME DA R.T.I****5) Perda de carga na tubulação de sucção****5.1) Vazão**

Q= 300l/min

**5.2) Perda de carga na tubulação**

$\phi$  = 63mm

C= 120

**5.2.1) Conexões**

Quant.	Peça	Equiv.
0	Cotovelo 45°	0,00
1	Cotovelo 90°	2,00
0	Tê passagem direta	0,00
0	Tê saída lateral	0,00
0	Tê saída bilateral	0,00
1	Registro de gaveta	0,40
1	Válvula de pé com crivo	17,00
0	Entrada de água normal	0,00

Comprimento equivalente= 19,40m

Comprimento real= 1,10m

Comprimento total= 20,50m

$$hf = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_t$$

**Hf= 1,17m**

**6) Cálculo da altura manométrica da bomba ( $H_{man}$ )**

Hman= 36,34 + 5,97 + 1,17 + 7,25 = 50,73m

**7) Cálculo da potência da bomba**

$$P_B = \frac{\gamma \times Q \times H_m}{75 \times \eta}$$

$\gamma$ = 1000

Q= 300l/min

Hman= 50,73m

$\eta$ = 0,50

Pb= 6,76cv  $\approx$  7,50cv

**7.1) Características da bomba**

- Vazão= 300,00l/min

- Hman= 50,73m

- Tipo Centrífuga

- Ligação trifásica

- Potência= 7,50cv

**8) Capacidade mínima da reserva técnica de incêndio (RTI)**

De acordo com a Tabela 03 da IT 22 - Sistema de Hidrantes e Mangotinhos, para Edificações com área entre 2.500m<sup>2</sup> e 5.000m<sup>2</sup>, classificadas como F-5, utilizando o sistema Tipo 02, a reserva mínima é de **12m<sup>3</sup>**.

A reserva terá **13.500 litros** com dimensões: 3,00m x 3,00m x 1,50m (largura x comprimento x altura).

**1) Classificação da edificação quanto à sua ocupação**

**1.1) Grupo**

F - Locais de reunião de público

**1.2) Divisão**

F5 - Arte cênica e auditório

**2) Classificação da edificação quanto à sua altura**

Tipo I - Edificações térreas

**3) Classificação da edificação quanto às suas dimensões em planta**

**3.1) Quanto à área do maior pavimento**

N - Área de pavimentos  $\leq 750\text{m}^2$

$267,38\text{m}^2 < 750,00\text{m}^2$

**5) Cálculo da população**

A população para este tipo de edificação é calculada da seguinte forma:

- Uma pessoa por  $\text{m}^2$  de área \*

\*Área útil

Área útil =  $267,38\text{m}^2$

Assim, a população é de 268 pessoas.

**5) Distância máxima a ser percorrida**

A distância máxima a ser percorrida para uma área de refúgio é de: **40 metros.**

**6) Número de saídas e tipo de escada**

02 saídas

Tipo de Escada: Não se aplica

**7) Dimensionamento das saídas**

O dimensionamento das saídas é dada pela fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

N = número de unidades de passagem

P = População

C = capacidade de passagem conforme tabela 05 da NBR 9077

**7.1) Acessos e descargas**

N = 03 unidades de passagem

**7.2) Escadas e rampas**

Não se aplica

**7.3) Portas**

N = 03 unidades de passagem

**8) Larguras mínimas das saídas**

A largura mínima da saída é obtida pela multiplicação do numero de unidades de passagem pela unidade de passagem que vale **0,55m**.

**8.1) Acessos e descargas**

A largura mínima do(s) acesso(s) e descarga(s) é de 1,65 metros.

A largura dos acesso(s) e descarga(s) no projeto é de 3,60 metros.

**8.2) Escadas e rampas**

Não se aplica

**8.3) Portas**

A largura mínima da(s) porta(s) é de 1,50 metros.

A largura da(s) porta(s) no projeto é de 5,20 metros.

**1) Classificação da edificação quanto à sua ocupação**

**1.1) Grupo**

D - Serviços profissionais, pessoais e técnicos

**1.2) Divisão**

D1 - Prestação de serviços profissionais ou condução de negócios

**2) Classificação da edificação quanto à sua altura**

L - Edificações baixas

**3) Classificação da edificação quanto às suas dimensões em planta**

**3.1) Quanto à área do maior pavimento**

Q - Grande pavimento

$800,00\text{m}^2 > 750,00\text{m}^2$

**3.2) Quanto à área total da edificação**

V - Edificações grandes

$1500,00\text{m}^2 < 1596,48\text{m}^2 < 5000,00\text{m}^2$

**4) Classificação da edificação quanto às suas características construtivas**

Y - Edificações com mediana resistência ao fogo

**5) Cálculo da população**

A população para este tipo de edificação é calculada da seguinte forma:

- Uma pessoa por  $7,00\text{ m}^2$  de área

\*Área útil

$\text{Área útil} = 282,07\text{m}^2$

Assim, a população é de 41 pessoas.

**6) Distância máxima a ser percorrida**

A distância máxima a ser percorrida para uma área de refúgio é de: **30 metros.**

**7) Número de saídas e tipo de escada**

02 saídas

Tipo de Escada: Não Enclausurada (Comum)

**8) Dimensionamento das saídas**

O dimensionamento das saídas é dada pela fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

N = número de unidades de passagem

P = População

C = capacidade de passagem conforme tabela 05 da NBR 9077

**8.1) Acessos e descargas**

N = 01 unidades de passagem

**8.2) Escadas e rampas**

N = 01 unidades de passagem

**8.3) Portas**

N = 01 unidades de passagem

**9) Larguras mínimas das saídas**

A largura mínima da saída é obtida pela multiplicação do numero de unidades de passagem pela unidade de passagem que vale **0,55m**.

**9.1) Acessos e descargas**

A largura mínima do(s) acesso(s) e descarga(s) é de 0,55 metros.

A largura dos acesso(s) e descarga(s) no projeto é de 1,10 metros.

**9.2) Escadas e rampas**

A largura mínima da(s) escada(s) e/ou rampa(s) é de 0,55 metros.

A largura da(s) escada(s) e/ou rampa(s) no projeto é de 1,10 metros.

**9.3) Portas**

A largura mínima da(s) porta(s) é de 0,55 metros.

A largura da(s) porta(s) no projeto é de 1,10 metros.



**1) Classificação da edificação quanto à sua ocupação**

**1.1) Grupo**

F - Locais de reunião de público

**1.2) Divisão**

F8 - Locais para refeições

**2) Classificação da edificação quanto à sua altura**

K - Edificações térreas

**3) Classificação da edificação quanto às suas dimensões em planta**

**3.1) Quanto à área do maior pavimento**

P - Pequeno pavimento

$168,71\text{m}^2 < 750,00\text{m}^2$

**3.2) Quanto à área total da edificação**

T - Edificações pequenas

$168,71\text{m}^2 < 750,00\text{m}^2$

**4) Classificação da edificação quanto às suas características construtivas**

Y - Edificações com mediana resistência ao fogo

**5) Cálculo da população**

A população para este tipo de edificação é calculada da seguinte forma:

- Uma pessoa por  $\text{m}^2$  de área \*

\*Área útil

$\text{Área útil} = 169,00\text{m}^2$

Assim, a população é de 169 pessoas.

**6) Distância máxima a ser percorrida**

A distância máxima a ser percorrida para uma área de refúgio é de: **20 metros.**

**7) Número de saídas e tipo de escada**

01 saída

Tipo de Escada: Não se aplica

**8) Dimensionamento das saídas**

O dimensionamento das saídas é dada pela fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

N = número de unidades de passagem

P = População

C = capacidade de passagem conforme tabela 05 da NBR 9077

**8.1) Acessos e descargas**

N = 02 unidades de passagem

**8.2) Escadas e rampas**

Não se aplica

**8.3) Portas**

N = 02 unidades de passagem

**9) Larguras mínimas das saídas**

A largura mínima da saída é obtida pela multiplicação do numero de unidades de passagem pela unidade de passagem que vale **0,55m**.

**9.1) Acessos e descargas**

A largura mínima do(s) acesso(s) e descarga(s) é de 1,10 metros.

A largura dos acesso(s) e descarga(s) no projeto é de 1,40 metros.

**9.2) Escadas e rampas**

Não se aplica

**9.3) Portas**

A largura mínima da(s) porta(s) é de 1,10 metros.

A largura da(s) porta(s) no projeto é de 1,40 metros.

## **5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **5.1 Drenagem**

### **5.1.1 Objetivo**

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de drenagem de água pluviais, em respeito às prescrições contidas na NBR-10844 – “Instalações prediais de águas pluviais” da ABNT.

### **5.1.2 Normas e práticas complementares**

Para melhor orientação dever-se-á, obrigatoriamente, consultar a seguinte norma:

NBR-10844 – Instalações de água pluviais.

### **5.1.3 Metodologia de execução**

#### **a) Materiais e equipamentos**

Para o recebimento de matérias e equipamentos ver o memorial descritivo das instalações prediais de água fria.

#### **b) Processo executivo**

Deverão ser observadas todas as recomendações descritas a seguir:

##### **b.2) Calhas**

A execução das calhas de águas pluviais deverá obedecer às prescrições relacionadas no projeto de drenagem, no que diz respeito ao tipo de material, dimensões e declividade.

A confecções das calhas, de acordo com o material está descrita a seguir:

##### **b.2.1. Concreto**

Deverá obedecer as especificações e detalhes contidos no projeto estrutural, os quais já deverão levar em conta as espessuras necessárias à impermeabilização.

##### **b.2.2. Metálicas**

Chapa galvanizada:

- Na confecção das calhas será escolhido o “corte” que evite a necessidade de emendas no sentido longitudinal, estas terminantemente proibidas;
- Emenda no sentido transversal será feita por trespasse e utilização de rebites especiais. Devendo ser executada a vedação com mastiques apropriados de alta aderência de modo a não permitir o extravasamento das águas entre as chapas;
- Caso haja, no projeto arquitetônico, especificação para pintura da calha, a mesma deverá obedecer a prescrição de pintura, deste Caderno de Encargos;
- As emendas dos diversos segmentos das calhas são executadas de modo a garantir o recobrimento mínimo de 0,05 m.

##### **b.3) Condutores verticais e horizontais**

Deverão ser observadas todas as recomendações referenciadas nas instalações prediais de esgotos sanitários, além das recomendações descritas a seguir:

- As tubulações (condutores) verticais deverão ser executadas com PVC reforçado;
- As juntas serão executadas com bolsa e anel de borracha;
- Para a abertura da vala em trechos que contenham mais de um condutor de água pluvial, considerar a largura de 15 cm para lado da canalização, mais os diâmetros dos tubos, e a profundidade serão a definidas no projeto, mais 5 centímetros;
- As declividades da rede de água pluvial deverão ser definidas no projeto, não podendo ser menor do que 0,5%.

#### b.5) Caixas de alvenaria

A caixa de alvenaria é parte integrante de um sistema de coleta de águas pluviais sendo utilizada nas mudanças de direção e declividade e na coleta das redes de água pluvial, além de permitir a correta Fiscalização, manutenção, limpeza e desobstrução das linhas.

Para a execução das caixas de alvenaria referenciadas anteriormente deve-se, observar as recomendações contidas nas especificações referente às instalações prediais de esgoto sanitário, no que for aplicável.

#### c) Recebimento

Deve-se efetuar o recebimento de redes de água pluvial tal como referenciado nas especificações referentes às instalações prediais de esgoto sanitário, inclusive em relação aos testes a serem realizados.

#### d) Fiscalização

A fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na normalização pertinente, no caso a NBR-10844 da ABNT, as recomendações referenciadas no quesito instalações de esgoto sanitário.

Em hipótese alguma será admitido o lançamento de água pluvial em redes de esgoto sanitário, também não sendo admitida a sua interligação a nenhuma outra instalação predial vizinha.

### 5.1.4 Metodologia de execução

Deverão ser seguidas as mesmas prescrições descritas nas especificações de instalações de água fria.

## **5.2 Instalações de Água Fria**

### **5.2.1 Objetivo**

Este caderno de encargo tem como objetivo estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de água fria, em respeito às prescrições contidas na NBR-5626 – “Instalação predial de água fria” da ABNT.

### **5.2.2 Metodologia de execução**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico e sanitário, as normas da ABNT e com exigência e/ou recomendações da Contratante, e com as prescrições citadas neste caderno de Encargos.

Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca, Tigre, Fortilit ou similar.

O ônus da ligação provisória de rede de água é de responsabilidade da Contratada que deverá lançá-lo em custos indiretos.

Quando houver necessidade de extensão de rede, a mesma deverá ser comunicada pela fiscalização.

#### **a) Materiais e equipamentos**

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a Fiscalização deve basear-se na descrição constante na nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

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

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis.

Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo fabricante, exceto quando especificado em projeto).

Quando necessário e justificável, a Fiscalização poderá exigir a certificação da qualidade dos materiais e componentes de acordo com as prescrições das normas brasileiras vigentes. Tal certificação deverá ser recente e fornecida por laboratório qualificado para tal.

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vista a evitar danos. As recomendações dos fabricantes quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, deverão ser rigorosamente seguidas.

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

#### **b) Processo executivo**

Antes do início da concretagem das estruturas, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto hidrossanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

Todas as passagens de redes hidráulicas em geral, através de peças de concreto armado da edificação, serão realizadas antes da concretagem das mesmas, respeitando-se as locações anotadas no projeto hidráulico com autorização do calculista estrutural.

A passagem será feita através de esperas com um diâmetro comercial acima do apresentado em projeto.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

## b.1) Tubulações embutidas

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deve ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

No caso de bloco de concreto, deverão ser utilizados apenas as 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. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões. É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em números e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo (permitindo-se somente, conforme descrito no parágrafo anterior, o deslocamento longitudinal).

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas, conforme indicação no projeto.

## b.2) Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeira ou suportes. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

Para os apoios das tubulações horizontais observarem o seguinte:

- Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5cm e um ângulo de abraçamento de 180°, isto é, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma) e deverão estar espaçados de acordo com as especificações do projeto;
- Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção;
- Em um sistema de diversos apoios apenas um poderá ser fixo, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal dos tubos, causado pelo efeito da dilatação térmica;
- Quando houverem pesos concentrados, devido à presença de registros, estes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser efetuadas, de preferência, perpendicularmente às mesmas.

Para tubulações de PVC soldável o espaçamento mínimo deverá ser de acordo com a tabela a seguir.

Diâmetro (mm)	Espaçamento (m)
20	0,9
25	1,0
32	1,1
40	1,3
50	1,5
60	1,7
75	1,9
85	2,1
110	2,5

Espaçamento máximo recomendado para apoios de tubos de água fria PVC soldável

## b.3) Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevação indicada no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixa de Fiscalização, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo, etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino livre de discontinuidades, como ponta de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;
- Todos os tubos serão assentados com uma cobertura mínima possível de 30 cm;
- Para os casos de tubulações assentadas sob leito de ruas (ou onde haja tráfego de veículos), recomenda-se como profundidade mínima de assentamento,  $h = 120$  cm e, quando em passeios,  $h = 60$  cm. Caso não seja possível adotar essas medidas, deve-se prever um sistema de proteção especial dos tubos conforme detalhado em projeto.

#### b.4) Instalação de equipamento

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 perfeito alinhamento e nivelamento.

#### b.5) Meios de ligação

##### b.5.1) Tubulações de PVC soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa nº 100;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo;

Obs.:

1. O adesivo não deve ser aplicado com excesso;
2. Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
3. Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

#### c) Recebimento

Após a conclusão dos trabalhos e antes de ser revestida, a instalação deverá ser testada pela Contratada, com o acompanhamento da fiscalização a fim de verificar possíveis pontos de vazamento ou falhas nas juntas.

A verificação da estanqueidade poderá ser executada por partes e deverá ser complementada por uma verificação global, de maneira que a Contratada possa garantir, ao final, que a instalação predial de água esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes, como no ensaio global, os pontos de utilização poderão contar com as respectivas peças de utilização já instaladas. Caso isto não seja possível, podem ser vedadas com bujões ou tampões.



### c.1) Equipamento necessário para verificação de estanqueidade

- Bomba de água: elétrica ou manual, capaz de fornecer pressão de água de até 8 Kgf/cm<sup>2</sup>, dotada, quando necessário, de uma câmara hidropneumática acoplada, para evitar golpes de aríete ou oscilações de pressão;
- Manômetro: Para pressão máxima de 10 Kgf/cm<sup>2</sup> com precisão de  $\pm 0,2$  Kgf/cm<sup>2</sup>, dotado de registro de macho de 03 vias para purga de ar, suficientemente aferido e com as respectivas conexões para ligação dos pontos da instalação predial.

### c.2) Teste de estanqueidade

#### c.2.1) Verificação da estanqueidade da tubulação

##### Procedimento:

- A tubulação a ser ensaiada deverá estar convenientemente limpa, cheia de água fria ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) e sem nenhum bolsão de ar no seu interior;
- Instalar a bomba no ponto de utilização e injetar água sob pressão, lentamente;
- A pressão máxima a ser alcançada deve ter um valor correspondente a 1.5 vezes a máxima pressão estática prevista em projeto para a respectiva seção em teste
- Atingindo esse valor as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Se após o período de 1 hora não for detectado nenhum ponto de vazamento, a tubulação poderá ser considerada estanque;
- Caso ocorram pontos de vazamento, os mesmos deverão ser assinalados, corrigidos e novamente testados conforme descrito nos itens anteriores.

##### Obs.:

1. Para o teste de estanqueidade das peças de utilização e dos reservatórios domiciliares;
2. Para as tubulações com abastecimento direto da concessionária, o valor da pressão em condições estáticas em certa seção, dependerá da faixa de variação da pressão da rede pública, devendo ser adotado o maior valor fornecido pela concessionária, considerando-se eventuais perdas devidas à diferença de cota entre a rede e o ponto de suprimento ou de utilização.

#### c.2.2) Verificação da estanqueidade de reservatório e peças de utilização

Após a execução da instalação predial de água fria e com a instalação totalmente cheia de água, ou seja, com as peças de utilização sob condições normais de uso, adotar o seguinte procedimento para a verificação da estanqueidade:

Todas as peças de utilização devem estar fechadas e mantidas sob carga, durante o período de 1h. Os registros de fechamento devem ser todos abertos. Os reservatórios domiciliares devem estar preenchidos até o nível operacional;

Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas juntas das peças de utilização e dos registros de fechamento. Da mesma forma, deve-se observar as ligações hidráulicas e os reservatórios;

Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas peças de utilização, quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio da condição de uso;

As peças de utilização e reservatórios domiciliares podem ser consideradas estanques se não for detectado vazamento. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviços, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas de acordo com o que está descrito na NBR-5626. Tal procedimento será acompanhado pela fiscalização e será considerado como concluído quando todos os passos do processo, descrito na norma, forem concluídos satisfatoriamente.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto na medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes conforme executado (projeto "As built").

#### d) Fiscalização

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, ainda, as seguintes atividades especificadas:

- Liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- Acompanhar a instalação das diversas redes de água fria, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- Permitir a alteração do traçado das redes, quando for necessário, devido à modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados. Caso haja dúvida, a fiscalização deverá solicitar parecer do Supervisor de Projetos de instalações hidrossanitárias;
- Fica sob a responsabilidade de a fiscalização requerer junto à Contratada o “As built” referente às modificações do projeto;
- A fiscalização deverá solicitar parecer do Supervisor de Projetos estrutural para execução de furos não prevista em projeto, para travessia de elementos estruturais por tubulações;
- A fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente a casa de bomba, comprovando com os fornecedores de equipamentos e/ou Supervisor de Projetos de instalação hidro-sanitária, o seu funcionamento;
- A fiscalização deverá exigir que todas as tubulações embutidas sejam devidamente testadas sob pressão, antes da execução do revestimento;
- A fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações de água fria, analisando, se necessário, com o auxílio do Supervisor de Projetos de instalações hidro-sanitária, os seus resultados;
- Observar se durante a execução dos serviços é obedecida às instruções contidas no projeto;
- A fiscalização deverá acompanhar a execução dos testes dos conjuntos moto-bombas.

#### 5.2.3 Critérios de medição

No caso das tubulações, e em função do material e diâmetro da mesma, o serviço será levantado por metro linear (m) de tubulação a ser instalada, incluindo conexões, mão-de-obra e procedimento anteriormente listados.

As louças, peças sanitárias, trituradores, acessórios, caixas, válvulas especiais (de descarga ou de retenção) serão levantadas por unidade a ser instalada.

A medição será efetuada aplicando-se o mesmo critério do levantamento.

O pagamento dos serviços será conforme preços unitários contratuais contemplando o fornecimento e instalação das peças, acessórios, conexões, válvulas e registros necessários à execução dos serviços, de acordo com as prescrições construtivas de projeto.

## **5.3 Instalações Sanitárias**

### **5.3.1 Objetivo**

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de esgotos sanitários, em respeito às prescrições contidas na NBR-8160 – “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução” da ABNT.

Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto) serão utilizados, tubos, conexões e acessórios, Tigre, Fortilit ou similar, não sendo admitido o uso de produtos de marcas diferentes.

### **5.3.2 Metodologia de execução**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidrossanitário, as normas da ABNT e as exigências e/ou recomendações da Contratante.

O ônus da ligação provisória de rede de esgoto à obra é de responsabilidade da Contratada, que deverá lançá-lo em seus custos indiretos. Quando houver a necessidade de extensão de rede, a mesma deverá ser comunicada pela fiscalização.

Com o término da obra e a aprovação da instalação de esgoto pela concessionária, a ligação definitiva deverá ser requerida pela fiscalização, em nome do órgão ao qual se destina o empreendimento.

#### **a) Materiais e equipamentos**

Para o recebimento dos materiais e equipamento especificações referentes às instalações prediais de água fria.

Obs.: Não poderão ser utilizados nos sistemas prediais de esgoto sanitário, materiais ou componentes não constantes da normalização brasileira.

Não será admitido a utilização de tubulações de ferro fundido ou qualquer outro tipo de liga metálica que seja passível de corrosão. A utilização de tubos especiais de plástico, fibras ou qualquer outro polímero só se dará mediante autorização expressa da fiscalização.

#### **b) Processo executivo**

Deverá ser observada a especificação referente às instalações prediais de água fria.  
Para a declividade da rede de esgoto observar o que se descreve abaixo:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Obs.: Todos os trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante, não podendo ser superior a 5%, exceto quando indicado em projeto.

Os tubos serão assentes, com a bolsa voltada em sentido contrário ao do escoamento.

##### **b.1) Tubulações embutidas**

Deverá ser observado o que descreve as especificações referentes às instalações prediais de água fria.

##### **b.2) Tubulações aéreas**

Deverá ser observado o que descreve as especificações referentes às instalações prediais de água fria.

Para as colocações dos apoios observar a tabela 1.

DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE APOIOS (A 20°C)		
TIPO DO TUBO	DN	DISTÂNCIA (m)
PVC	75	0,75
	100	1,00
	150	1,50
PVC (R)	75	1,50
	100	1,80
	150	2,30

Tabela 1 – Distância máxima entre apoios

OBS.: As tubulações na vertical devem ser fixadas através de braçadeiras distanciadas de no máximo, 2 metros.

#### b.3) Tubulações enterradas

As canalizações deverão ser assentes em fundo de vala cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações.

Caso a vala esteja localizada em terreno com detritos, lama, materiais perfurantes, etc., este deverá ser removido e substituído por material de enchimento e, caso necessário, deve ser executada uma base de concreto magro no fundo da vala.

Para a abertura da vala, considerar a largura e a profundidade conforme detalhado em projeto, ou seja, a largura (L) deverá ser de 15cm para cada lado, mais o diâmetro (D) da canalização e a profundidade (H) deverá ser a que está definida no projeto, mais 5 centímetros.

A profundidade mínima da vala será de 30cm. Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo, ou se a canalização estiver sujeita à carga de rodas ou fortes compressões deverão existir uma proteção adequada, com o uso de lajes que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização.

#### b.4) Ventilação

Para que a ventilação funcione com eficiência, durante a execução da instalação de esgoto deverão ser observados os seguintes cuidados:

Declividade mínima de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem;

A ligação do ramal de ventilação ao ramal de descarga deverá ser efetuada acima do eixo do mesmo por meio de te 90°. Nos casos em que não houver altura suficiente, a ligação poderá ser efetuada com te 90° e joelho 45°;

A distância entre a saída do aparelho sanitário e a inserção do ramal de ventilação deve ser igual a, no mínimo, duas vezes o diâmetro do ramal de descarga;

A distância máxima de um desconector ao tubo ventilador deverá obedecer aos valores da tabela 2, a seguir:

DIÂMETRO NOMINAL DO RAMAL DE DESCARGA (DN)	DISTÂNCIA MÁXIMA (m)
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Tabela 2 – Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

#### b.5) Meios de ligação

No acoplamento de tubos e conexões de esgoto e vedação poderá ser efetuada com anel de borracha (rede de esgoto primária), ou por soldagem com adesivo (rede de esgoto secundária).

Sob hipótese nenhuma será permitida a confecção de juntas que deformem ou venham a deformar fisicamente os tubos ou aparelhos sanitários na região de junção entre as partes, como, por exemplo, fazer bolsa alargando o diâmetro do tubo por meio de aquecimento. Deverão ser utilizadas as conexões apropriadas para tal, como, por exemplo, luvas duplas ou luvas de correr.

Todas as juntas executadas nas tubulações, e entre as tubulações e os aparelhos sanitários deverão ser estanques ao ar e a água devendo assim permanecer a vida útil.

Nenhum material utilizado na execução de juntas deve adentrar nas tubulações de forma a diminuir a seção de passagem destas tubulações.

Finalmente, as instruções dos fabricantes devem ser sempre observadas de forma a se obter uma junta eficaz.

##### b.5.1. Tubulações de PVC soldadas

Para execuções das juntas soldáveis deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar cuidadosamente a bolsa da conexão e a ponta com estopa branca;
- Lixar a bolsa da conexão e a ponta do tubo até tirar todo o brilho;
- Limpar as superfícies lixadas com estopa branca embebida em solução limpadora apropriada, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira e gordura;
- Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- Aplicar o adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, em quantidade uniforme, distribuindo adequadamente com um pincel ou com a própria bishnaga;
- Imediatamente após a aplicação do adesivo, proceder à montagem, introduzindo a ponta até o fundo da bolsa, observando a posição da marca feita na ponta.

OBS.: Os tubos com ponta e bolsa para soldar são fornecidos com pontas chanfradas. Sendo necessário serrar um tubo, a ponta deverá ser perfeitamente chanfrada com uma lima, para facilitar o encaixe na bolsa.

##### b.5.2. Tubulações de PVC com juntas elásticas

Para execução das juntas elásticas deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão, com especial cuidado na virola, onde será alojado o anel de borracha, com auxílio de estopa comum;
- Acomodar o anel de borracha na virola de borracha;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

OBS.: Quando houver necessidade de cortar um tubo, esta operação deverá ser perpendicular ao eixo do mesmo. Após o corte, remover as rebarbas com uma rasqueta e chanfrar a ponta do tubo.

#### b.6) Proteção

Todas as aberturas deverão ser devidamente protegidas por peças ou meios adequados e assim permanecerem durante toda a execução da obra, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos. Bem como obstruções de ralos, caixas, condutores, ramais ou rede de coletoras.

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações, aparelhos e acessórios sanitários durante a execução da obra.

## b.7) Caixas de alvenaria

A rede de esgoto contempla a existência de diversas caixas, tais como:

- Caixa de gordura: Caixa destinada, exclusivamente, à retenção de gordura. É classificada em quatro tipos distintos, em função do número de usuário, a saber: caixa de gordura simples, pequena e dupla.
- Caixa ou ralo sifonado: É a peça da instalação de esgoto que recebe as águas servidas de lavatórios, banheiros, Box, tanques e pias, ao mesmo tempo em que impede o retorno dos gases contidos nos esgotos para os ambientes internos dos compartimentos. Além disso, permite recolher as águas provenientes de lavagem de pisos e protege a instalação contra a entrada de insetos e roedores devido ao fecho hídrico. Os detritos, porventura existentes, se depositam no fundo, o que permite a sua fiscalização e limpeza com certa facilidade.

Basicamente a caixa sifonada é composta de:

- Copo monobloco em PVC;
- Anel de fixação da porta-grelha em PVC;
- Porta-grelha e a grelha deverão ser em material (inox), com fecho-giratório;
- Prolongamento em PVC;
- Tampa-cega em metal (inox).

Para a instalação da caixa deve-se observar o seguinte:

- Abrir os furos de entrada das caixas com furadeira elétrica, fazendo furo ao lado de furo, o arremate final se faz com uma lima meia-cana ou rasqueta.
- Para instalação do prolongamento deve-se observar o seguinte:
- Deve-se cortar essa peça na medida necessária e substituir o anel de fixação que acompanhar a caixa sifonada. O acoplamento do prolongamento se fará por meio de adesivo.
- Caixa de Fiscalização: Objetiva a mudança de direção e inclinação da rede, proporcionando a correta Fiscalização, manutenção e desobstrução das linhas.
- Caixa de passagem: Destina-se a permitir a Fiscalização, limpeza e desobstrução das canalizações. É uma caixa de Fiscalização com apenas uma entrada e uma saída.

### b.7.1 Confeção das caixas de alvenaria

Com relação às caixas de alvenaria executadas no canteiro de obra, serão seguidas as seguintes determinações:

As caixas serão confeccionadas:

- Em alvenaria de tijolo comum requeimado, e = 10 cm;
- Com revestimento de argamassa no traço 1:3, cimento e areia;
- Com fundo de concreto no traço 1:3:6, sendo que as caixas de Fiscalização e de passagem deverão ter declividade de 5% no fundo, no sentido do escoamento;
- Com tampa de concreto armado no traço 1:2:4, pré-moldada;
- Com septo de concreto armado pré-moldado (para a caixa de gordura).

OBS.: A tampa e o septo (caixa de gordura) deverão ter espessura uniforme, deverão ser planos e com acabamento desempenhado e liso. A armação deverá ser composta de uma malha de aço CA-60,  $\phi = 4,2$  mm a cada 10 cm, nos dois sentidos:

- As tampas de concreto serão executadas obrigatoriamente, com o uso de requadro de cantoneira de aço, com dimensões máximas de 70 x 70 cm, funcionando com tampa para a caixa de 60 x 60 cm. Para as caixas maiores, será executada uma tampa de concreto, do tamanho total da caixa, sem o referido quadro de cantoneira, que receberá a tampa de 70 x 70;
- As caixas com tampas de concreto (Fiscalização, passagem e sifonada), terão em qualquer situação, a placa de identificação com o nome da concessionária e o tipo de caixa (esgoto ou água pluvial). Esta placa está incluída na composição de custo unitário das referidas caixas.
- Todas as tampas de concreto deverão ter um sistema de içamento, denominado “alça móvel”;

As caixas deverão ser impermeabilizadas internamente, através de pintura e proteção asfáltica com produtos tipo Inertol, Isol, Igol, etc., em, no mínimo, duas demãos diluídas.

As caixas deverão ser executadas paralelas à edificação, segundo o alinhamento indicado no projeto hidráulico-sanitário, em terreno regularizado e compactado, sendo que as dimensões das mesmas (largura x profundidade) obedecerão às indicações de projeto. As tampas deverão ficar rigorosamente niveladas com o piso adjacente.

#### c) Recebimento

Após a conclusão dos trabalhos das instalações sanitárias, e antes do fechamento das tubulações embutidas e enterradas, todo o sistema de esgoto sanitário, inclusive ventilação, seja novo ou existente, que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deverá ser inspecionado e ensaiado.

Antes do início dos ensaios deverá ser efetuada a Fiscalização final em toda a canalização, verificando se todo o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe material estranho no seu interior.

Após a Fiscalização final, e antes da colocação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser ensaiada com água ou ar, conforme descrito abaixo, respectivamente, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deverá ser submetido ao ensaio final de fumaça, conforme descrito abaixo.

#### c.1) Ensaios

##### c.1.1. Ensaio com água

No ensaio com água, toda a abertura deverá ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 minutos, observando-se a carga hidrostática não ultrapasse 60kPa.

##### c.1.2. Ensaio com ar

No ensaio com ar, toda a entrada ou saída da tubulação deverá ser convenientemente tamponada, com exceção daquela pela qual o ar será introduzido.

O ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35KPa, a qual deverá ser mantida pelo período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

##### c.1.3. Ensaio final com fumaça

Para a realização do ensaio final com fumaça, todos os fechos hídricos dos aparelhos sanitários deverão ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas, com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura pela qual a fumaça será introduzida.

A fumaça deverá ser introduzida no sistema através da abertura previamente preparada; quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deverá ser convenientemente tamponada.

A fumaça deverá ser continuamente introduzida, até que se atinja uma pressão de 0,25 kPa. Esta pressão deverá manter-se pelo período de 15 minutos sem que seja introduzida fumaça adicional.

Obs.: 10 kPa = 1 mca

Para as tubulações enterradas, externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser efetuado preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de Fiscalização consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão efetuados com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

A Contratada deverá atualizar os desenhos dos projetos à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final da obra, um jogo completo de desenhos e detalhes de obra concluída ("As built").

### **5.3.3 Critérios de medição**

Deverão ser seguidas as mesmas prescrições descritas nas especificações de instalações de água fria, observando-se que, no caso das caixas de alvenaria, a composição de custo já contempla a escavação, regularização e compactação do terreno.



## **5.4 Instalações Mecânicas**

### **5.4.1 Documentos de referência**

ABNT – NBR 16401 – Instalações de ar condicionado sistemas centrais e unitários - Partes I, II e III;

### **5.4.2 Rede de interligação frigorígena**

A tubulação frigorígena deverá ser construída em tubos de cobre (flexível) nas bitolas adequadas de acordo com as recomendações do fabricante e com as normas da ASHRAE, de modo a garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos.

Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação a vácuo e testes de pressão do circuito antes da colocação do fluido refrigerante.

Posicione um sensor de temperatura na tubulação de sucção a 10 cm da entrada da unidade condensadora. O sensor deve ficar na parte superior do tubo e em uma região limpa. Isole o sensor com material apropriado; Ligue o equipamento e tome as leituras de pressão de sucção e temperatura da linha de sucção (Atenção: Esses equipamentos trabalham com pressões maiores que produtos similares que usam R-22); Utilizando uma tabela de pressão e temperatura para R-22, converta a pressão de sucção medida e obtenha a temperatura de evaporação saturada; Subtraia o valor de temperatura medido pelo termômetro na entrada da sucção do condensador pelo valor de temperatura de evaporação saturada para obter o superaquecimento; Se o superaquecimento estiver acima de 10 °C será necessário adicionar refrigerante ao sistema. Se estiver abaixo de 6°C deverá ser recolhida parte da carga de refrigerante.

Somente após a aprovação dos testes de pressão pela Engenharia da Contratante ou Gerenciador, o isolamento deverá ser executado.

O isolamento térmico deverá ser feito com tubos flexíveis de espuma elastomérica, de células fechadas, quimicamente neutras e não higroscópico, com espessura de 20 mm, com proteção mecânica em alumínio liso para as áreas externas.

Nos trechos verticais com deslocamento do gás para cima, fazer sifão no início do trecho e novo sifão a cada 3,0 m.

Após a instalação das unidades, com a interligação elétrica e frigorífica prontas, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

1. Conecte o vacuômetro e a bomba de vácuo no circuito frigorífico usando um jogo de manômetros;
2. Faça o vácuo no sistema até atingir 300 mHg;
3. Aguarde 15 minutos e verifique novamente a leitura no vacuômetro. Se a leitura estiverem igual é sinal que não existe vazamentos. Caso o valor medido esteja diferente, será necessário encontrar e reparar o vazamento na linha e repetir todo o procedimento.
4. Se não existir vazamentos no sistema, quebre o vácuo da linha adicionando gás refrigerante ou brindo as válvulas da unidade condensadora.

### **5.4.3 Conexões elétricas**

O ponto de força para alimentação do equipamento deve ser projetado de acordo com a norma ABNT NBR5410;

Utilizar disjuntor bipolar exclusivamente para o equipamento com curva C de disparo e que atenda as normas ABNT NBRNM60898 e NBRIEC60947-2;

A alimentação elétrica do equipamento deve ser feita através do chicote elétrico que segue já conectado às unidades internas;

Caso seja necessária a instalação de um plugue de tomada no chicote de alimentação, deve ser usado um

plugue compatível com a corrente máxima de operação, com pino de aterramento e que atenda a norma ABNT NBR14136. Todas as instruções para instalação do fabricante do plugue devem ser seguidas.

Os diagramas elétricos dos equipamentos estão fixados nos painéis de acesso ao quadro elétrico;

É muito importante que todas as conexões elétricas estejam firmemente conectadas. Confira todas as conexões antes de ligar a alimentação elétrica ao equipamento.

Toda a fiação deverá ser feita em condutores de cobre, com encapamento termoplástico, sendo as bitolas determinadas rigorosamente através de normas vigentes da ABNT. Esta fiação deverá ser obrigatoriamente conduzida em eletrodutos rígidos.

Todos os equipamentos deverão ser aterrados, a partir de um cabo fornecido para esse fim.

Todos os fios e cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas nos painéis e fora destes.

No trecho final, a ligação entre os eletrodutos e equipamentos/motores, deverá ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos. Serão executadas, estritamente, de acordo com as normas da ABNT e regulamentos da concessionária de energia elétrica.

#### **5.4.4 Sistema de drenagem**

##### **5.4.4.1 Procedimentos para a instalação do tubo de drenagem**

Será utilizado tubo de PVC soldável DN 25mm, conforme projeto de drenagem, conectados na saída da caixa em PVC para pré-instalação dos equipamentos.

Definir o bocal do tubo de drenagem para a raiz do corpo do tubo da bomba, e corte o tubo de drenagem e o revestimento do tubo de saída (acessórios), juntamente com firmeza com a braçadeira de externa (montagem).

O tubo da bomba do corpo e o tubo de drenagem (especialmente a parte interior) devem ser cobertos uniformemente com o revestimento do tubo de saída (acessórios) e ser ligado com o constritor para evitar a condensação causada pelo ar que entrou.

Para evitar que a água flua para trás, para dentro do ar condicionado quando o mesmo parar, incline o tubo de drenagem para baixo e para fora (lado da saída) em um grau de mais de 1/50. E evite qualquer saliência ou depósito de água.

Não arraste o tubo de drenagem violentamente ao conectar para impedir que o corpo seja puxado. Enquanto isso, um ponto de apoio deve ser definido a cada 1~1,5m para evitar que o tubo de drenagem ceda. Ou pode-se amarrar o cano de esgoto ao tubo de ligação para corrigi-lo. No caso de tubo de drenagem prolongado, é melhor apertar sua parte interior com um tubo de proteção para impedir que ele afrouxe.

Se a saída do tubo de esgoto for superior a junta do corpo da bomba, a tubulação deve ser organizada o mais verticalmente possível. E a distância de elevação deve ser inferior a 200mm, caso contrário, a água irá transbordar quando o ar condicionado parar.

Usar a saída de água conectando as submontagens na caixa de fiação ao dobrar os tubos de acordo com circunstâncias práticas.

O fim do tubo de drenagem deve ser superior a 50 mm maior do que o solo ou o fundo da calha de drenagem, e não deve ser mergulhado em água. Se for descarregar a água diretamente no esgoto, deve-se fazer uma aquaseal na forma de U, dobrando o tubo para cima para evitar o gás com mau cheiro de entrar na casa através do tubo de drenagem.

Todas as juntas de ligação do sistema de drenagem devem ser seladas para evitar vazamentos.

##### **5.4.4.2 Teste de drenagem**

Antes do teste, deve ser assegurado que os tubos de drenagem sejam lisos e estão desimpedidos. Deve-se realizar este teste antes de pavimentar o teto.

Retirar a tampa do teste, e colocar a água de cerca de 2000ml para o receptor de água através do tubo de armazenamento.

Ligar a energia e operar o condicionador de ar sob o modo "COOLING". Ouvir o som da bomba de drenagem. Verificar se a água é bem descarregada (um atraso de 1min é permitido antes da descarga, de acordo com o comprimento do tubo de drenagem), e verificar se a água vaza das juntas.

Tons de advertência por causa do nível de água elevado por carga de água, verificar a bomba de drenagem se deve descarregar a água imediatamente ou não. A máquina pararia no caso de o nível não cair abaixo da linha de alerta após 3 minutos, deve-se cortar a energia principal no início de qualquer maneira, a unidade não pôde ser iniciada até que a água escorra.

Desligar a fonte de alimentação; escorrer a água e colocar a tampa medidora de água no local original.

Se houver alguma falha, resolve-la imediatamente.

Parar o ar condicionado, desligar a energia, e redefinir a cobertura de teste para sua posição original. O plugue de dreno é usado para esvaziar o receptor de água para a manutenção do ar condicionado. Colocar tudo no lugar o tempo todo durante a operação para evitar vazamentos.

Preparar uma solução de policloreto de vinila com diâmetro interno de 21 mm, fixar o tubo para a mangueira de drenagem com um adesivo e o grampo de campo fornecido. A tubulação de drenagem deve ser realizada com uma redução contínua da corrente de 1/25 a 1/100.

#### **5.4.5 Deveres gerais do contratado**

No caso de alterações, elaborar e fornecer desenhos de detalhamento para aprovação do contratante, com as características descritas nas especificações. Na entrega final da obra, o contratado deverá fornecer um jogo completo de desenhos atualizados da instalação, contendo todas as eventuais alterações ocorridas durante a instalação. Todas as medidas deverão ser conferidas na obra.

Elaborar e fornecer ao contratante, manuais de operação e manutenção do sistema, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos.

Fornecer todos os dados relativos à parte elétrica, pesos dos equipamentos, bases de assentamento dos equipamentos, furações e demais informações necessárias a realização do presente projeto.

Fornecer mão-de-obra de pessoal especializado para, montagem e testes da instalação.

Providenciar ferramentas e equipamentos necessários a montagem e testes da instalação.

Providenciar o transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos, assim como efetuar o seguro destes.

Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessários.

Efetuar testes e medições, entregando um relatório ao engenheiro fiscal da obra para aprovação e entrega final da instalação.

Dimensionar as tubulações dos circuitos frigoríferos (interligação entre as unidades condensadora e evaporadora) de acordo com as normas vigentes e recomendação dos fabricantes, visando o perfeito rendimento do equipamento.

#### **5.4.6 Deveres gerais do contratante**

Fornecer ao contratado, condições de trabalho, local reservado para guarda de materiais, ferramentas de uso e da instalação.

Executar os serviços de construção de alvenaria e lajes, pintura, gesso, serralheria, carpintaria, bases de assentamento metálicas, furações e recomposição de paredes e lajes, etc.

Fornecer pontos de força 220V ou 380V, à depender do equipamento (3Ø + N + T), 60 Hz, para alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades, conforme indicação nos desenhos.

Fornecer pontos de drenagem junto aos equipamentos, conforme indicação nos desenhos.

Fornecer pontos de água junto aos equipamentos.

#### **5.4.7 Pré-operação e Recebimento do Sistema**

##### **5.4.7.1 Limpeza das Instalações**

Antes da pré-operação, a Contratada deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas, realizando no mínimo os seguintes serviços:

- Limpeza das máquinas e aparelhos.
- Remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais. Graxas e manchas de óleo devem ser removidas com solventes adequados.
- Limpeza de superfícies metálicas expostas.
- Limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas.

##### **5.4.7.2 Pré-operação**

A contratada deverá efetuar, na presença do fiscal da Contratante, a pré-operação do Sistema de Ar Condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e o de seus componentes, como também simular todas as condições de falha. A Contratada deverá providenciar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Depois de encerrada a pré-operação, a Contratada deverá corrigir todos os defeitos que forem detectados nessa tarefa. Deverá também limpar todos os filtros, substituindo-os, se necessário.

##### **5.4.7.3 Recebimento**

Após a montagem começarão os testes de pré-operação da instalação e de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema. Se todas as condições de desempenho dos mesmos forem satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita provisoriamente, começando a contar o período de garantia que terá validade de 12 meses após sua entrada em funcionamento ou 18 meses após o término dos serviços de instalação. Se por razões alheias à vontade da contratada, a instalação não puder ser posta em funcionamento, prevalece o prazo que vencer primeiro.

## **5.5 Instalações de Combate a Incêndio e Pânico**

### **a. Documentos de referência**

Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de Rondônia

### **b. Extintores manuais portáteis**

#### **b.1. Requisitos gerais**

Os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de uso. O manômetro de pressão deve estar na área verde, indicando que o aparelho está com pressão e pode ser utilizado.

Devem estar instalados em locais de fácil acesso e conhecidos, prontamente disponíveis numa ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, não podendo ser instalados em escadas.

Se instalados em abrigos, não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior.

Os extintores não podem estar obstruídos ou em locais que dificultem seu acesso. Devem estar visíveis e serem sinalizados conforme a ABNT NBR 13434-1.

Podem ser instalados em suportes de parede ou piso, ou em abrigos. Se for sobre rodas, devem estar protegidos contra intempéries.

Não será aceita a entrega de extintores próxima a data de vencimento/recarga.

#### **b.2. Instalação**

Sua alça de estar a no máximo 1,60m de altura do piso acabado ou o fundo deve estar a no mínimo 0,10m, mesmo que apoiado em suporte. Nunca devem estar em contato com o piso.

O quadro de informações contidos no extintor deve estar sempre visível em relação a sua posição de instalação.

Deve haver no mínimo um extintor de incêndio distante a não mais de 5m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco.

Para proteção de locais fechados, tais como: salas elétricas, compartimentos de geradores, salas de máquinas, entre outros, os extintores devem ser instalados no lado externo, próximo à entrada destes locais.

#### **b.3. Equipamentos**

Devem ser utilizados extintores fabricados em aço e devidamente aprovados pelo INMETRO.

Não se devem aceitar extintores com alguma avaria e que não esteja com o manômetro na posição verde ou que tenha o seu lacre rompido.

O sistema de iluminação de emergência deve garantir a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado e cumprir o objetivo.

O sistema não poderá ter autonomia menor que 1h de funcionamento, com perda maior que 10% de luminosidade inicial.

## c. Iluminação de emergência

### c.1. Requisitos gerais

A intensidade da iluminação de suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a penetração de fumaça nas áreas.

Deve permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se. Deve manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção.

Sinalizar inconfundivelmente as rotas de fugas utilizáveis no momento do abandono do local.

### c.2. Luminárias

As luminárias utilizadas devem ser construídas de forma que, no ensaio de temperatura a 70°C, a luminária funcione no mínimo 1h.

Os pontos de luz não devem ser resplandecentes, seja diretamente ou por iluminação refletida.

O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação da chama.

A fixação da luminária deve ser rígida, de forma a impedir queda acidental ou remoção sem uso de ferramenta e que não possa ser facilmente avariada.

### c.3. Circuitos de alimentação

Não devem ser utilizados fios com bitolas inferiores a 1,5mm<sup>2</sup>.

Não se admite ligações em série de pontos de luz.

Os condutores e suas derivações devem sempre passar em eletrodutos com caixas de passagem.

No caso de tubulação aparente, a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicas.

### c.4. Instalação

É obrigatória em locais que proporcionam circulação vertical ou horizontal, de saídas para o exterior da edificação, ou seja, rotas de saída.

Devem ser instaladas a uma altura mínima de 2,10m. Salvo se houver alguma exceção claramente indicada e justificada no projeto.

Deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso de:

- 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos;
- 3 lux em locais planos: corredores, halls, e locais de refúgio.

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado.

Recomenda-se, após a instalação do sistema, que sejam verificados se todos os pontos funcionam corretamente.

Não são permitidos remendos de fios dentro de tubulações.

### c.5. Manutenção

Os aparelhos devem ser mantidos constantemente em bom estado de funcionamento, sem marcas de oxidação nos contatos e nas chaves liga/desliga e devem estar acessíveis às pessoas encarregadas de usá-los.

As verificações periódicas devem ser de responsabilidade do proprietário, locatário ou possuidor de qualquer título do estabelecimento.

Quando forem executadas alterações nas áreas iluminadas, a iluminação de emergência deve se adaptar às novas exigências em no máximo 02 meses após a execução das alterações.

A manutenção preventiva ou corretiva deve garantir o funcionamento do sistema até a próxima manutenção.

d. Rede de hidrantes

d.1. Abrigos para mangueira

Devem ser utilizados abrigos fabricados em chapas metálicas com dimensões de 90x60x17cm. Devem ser pintados na cor vermelha e possuir um vidro com a inscrição "INCÊNDIO".

Devem estar desobstruídos e serem de fácil abertura. Não podem ser utilizados para outra finalidade se não para abrigar a mangueira de incêndio e os componentes que fazem parte do conjunto: esguichos, chaves de mangueiras, adaptadores e tampão Storz.

d.2. Mangueiras

Deverão ser utilizadas mangueiras de incêndio com reforço têxtil singelo confeccionado 100% em fio de poliéster de alta tenacidade, tecimento horizontal (tipo tela), na cor branca e tubo interno de borracha sintética, na cor preta, marca "SINTEX-N", diâmetro 38mm (1.1/2") em lance de 15m, tipo 2 conforme NBR 11861, com pressão de trabalho de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, pressão de prova de 28 kgf/cm<sup>2</sup> e pressão de ruptura mínima de 55 kgf/cm<sup>2</sup>, empatada com uniões tipo engate rápido, em latão, conforme NBR 14349, tipo 65B (para diâmetro de 65mm) e tipo 40-B (para diâmetro de 40mm). Certificados da Marca de Conformidade ABNT n° 40.001/07 (1.1/2") e 40.002/07 (2.1/2") ou similar.

Devem ser aduchadas ou guardadas em zig-zag de modo que seja rápida sua retirada do abrigo e tão logo já esteja pronta para o uso.

d.3. Esguichos

Esguicho regulável polido 1.1/2, Esguicho regulável de 3 posições bocal-fechado, jato sólido e neblina com variação de abertura de leque até 120°. Bocal com anel de borracha estriada, comprimento 188mm, vazão 229 gpm a 100 psi, acabamento polido, em bronze, peso 2,65Kg), SIPEC, código 04.07.29, ou equivalente técnico.

d.2. Tubulação

Deverão ser utilizados tubos em ferro galvanizado com diâmetro indicado em projeto.

Deverão ser pintadas na cor vermelha, quando expostos.

Quando suspensas devem ser devidamente afixadas com braçadeiras metálicas. Elas não devem distar mais de 4,00m de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg.

Quando enterradas devem ser envelopadas evitando contato direto do tubo com o solo.

d.3. Conexões

Todas as conexões devem ser de ferro galvanizado.

Assim como a tubulação, devem ser pintadas na cor vermelha quando aparentes.

Devem ser acopladas aos tubos de forma a garantir estanqueidade e estabilidade mecânica.

d.4. Bomba de Incêndio

Para pressurizar o sistema de modo que os hidrantes mais desfavoráveis atinjam a pressão mínima requerida, será instalada uma bomba de recalque.

Ela deverá ser protegida contra intempéries.

Seu acionamento será manual através de botoeiras instaladas próximas aos hidrantes.

Seu desligamento se dará manualmente no quadro de comando.

A bomba selecionada possui as seguintes características:

- Vazão= 300,00 l/min (18m³/h)
- Tipo Centrífuga
- Ligação trifásica
- Potência= 7,50cv

Será utilizado a bomba Schneider BPI-21 R, Rotor de 145mm ou equivalente.

e. Alarmes Manuais

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação. A principal é a rede do sistema elétrico da edificação, e a auxiliar é constituída por baterias, nobreak ou gerador. Quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores ou nobreak, esta deve ter autonomia mínima de 24 horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de, no mínimo, 15 minutos para suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para o abandono da edificação.

As centrais de detecção e alarme devem ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

Devem ser instalados a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança.

Devem ser utilizados os acionadores tipo quebra vidro.

Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m e 3,50 m de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15 dBA acima do nível médio do som ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do som ambiente, medidos a 3 m da fonte.

Os acionadores manuais instalados na edificação devem obrigatoriamente conter a indicação de funcionamento (cor verde) e alarme (cor vermelha) indicando o funcionamento e supervisão do sistema, quando a central do sistema for do tipo convencional. Quando a central for do tipo inteligente pode ser dispensada a presença dos leds nos acionadores, desde que haja na central uma supervisão constante e periódica dos equipamentos periféricos (acionadores manuais, indicadores sonoros, detectores etc.), sendo que, quando a central possuir o sistema de pré-alarme, obrigatoriamente deverá ter o led de alarme nos acionadores, indicando que o sistema foi acionado.

Nas centrais de detecção e alarme é obrigatório conter um painel/esquema ilustrativo indicando a localização com identificação dos acionadores manuais ou detectores dispostos na área da edificação, respeitadas as características técnicas da central. Esse painel pode ser substituído por um display da central que indique a localização do acionamento.

Para sistemas convencionais devem ser limitados a 20 pontos de detecção e/ou alarme em um único circuito.

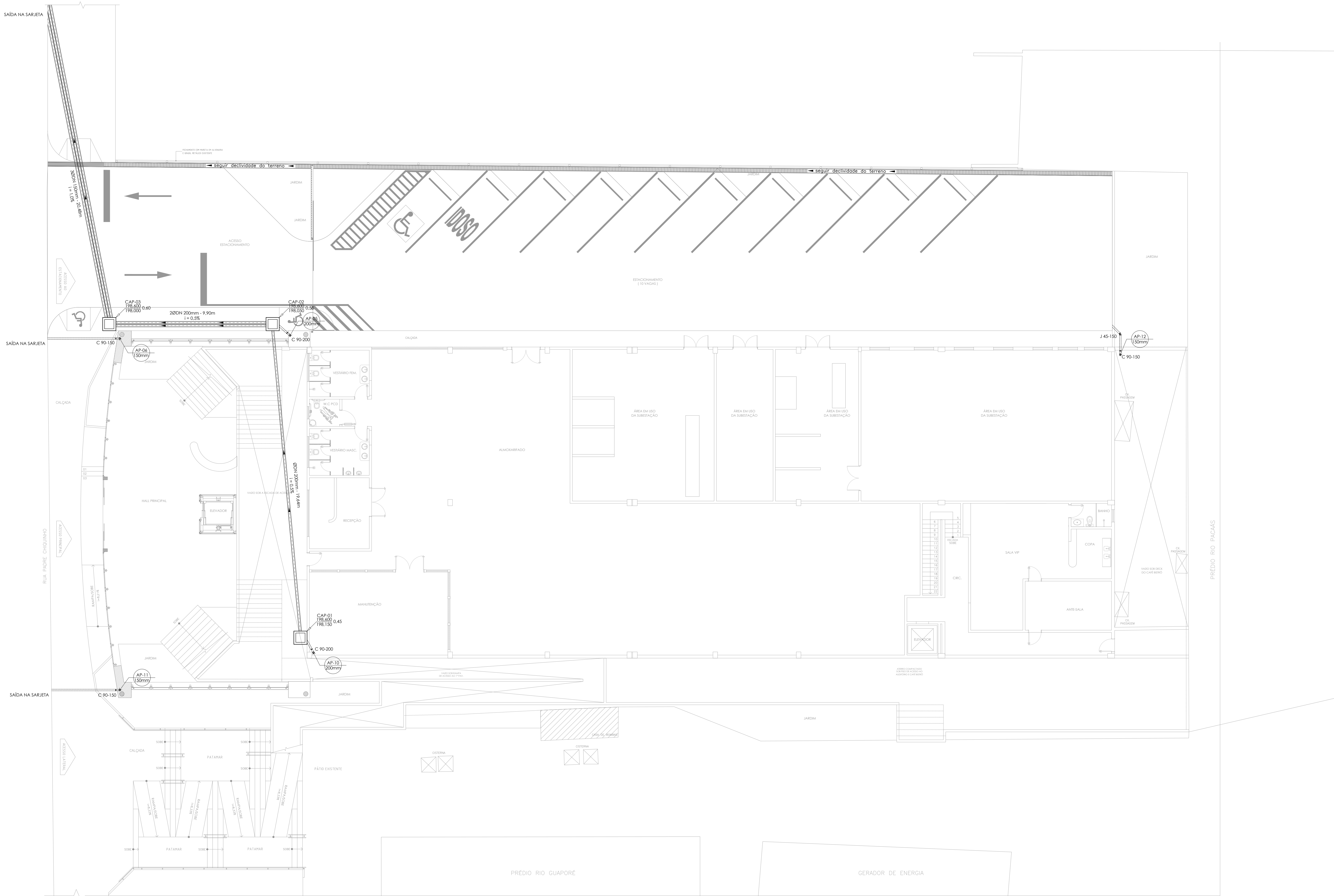


## **6. DETALHAMENTO GRÁFICO**

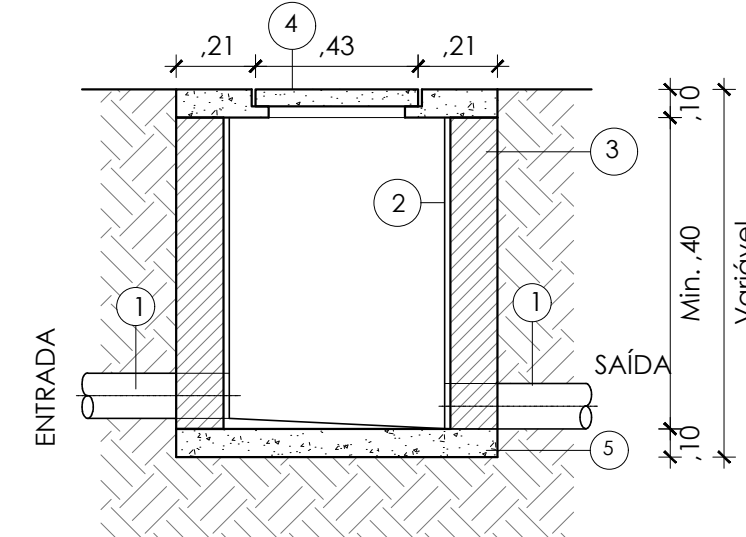
O detalhamento gráfico dos projetos de Drenagem, Instalações Hidráulicas e Sanitárias, Mecânicas, Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico é apresentado no final do volume. Ao todo foram geradas 35 (trinta e cinco) pranchas, sendo 02 (duas) relativas ao projeto de drenagem, 15 (quinze) do Projeto de Instalações Hidráulicas, 05 (cinco) do Projeto de Instalações Sanitárias, 09 (nove) do Projeto de Instalações mecânicas e 04 (quatro) do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico.

As pranchas que fazem parte deste Tomo I, são apresentadas a seguir.

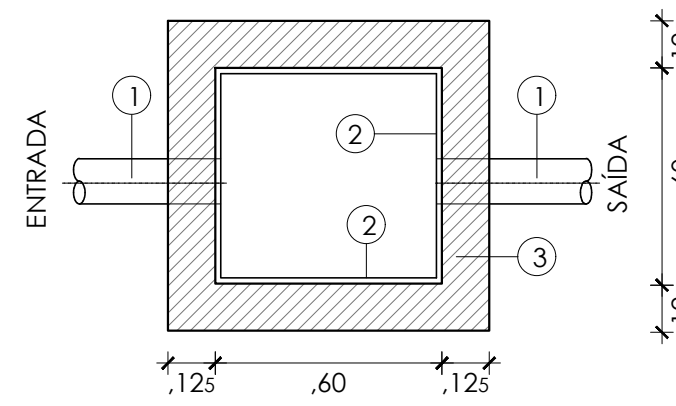
- Projeto de Drenagem
- Projeto de Instalações Hidráulicas de Água Fria



1 PLANTA BAIXA - TÉRREO  
Esc. 1/100

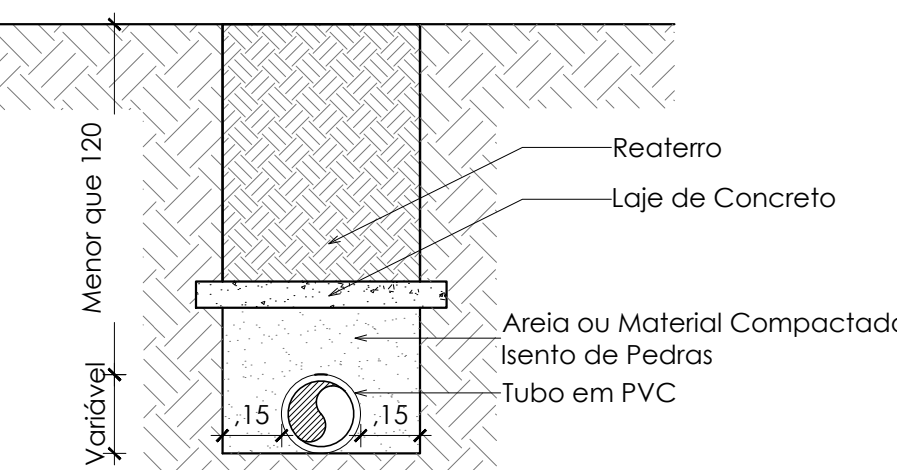


CAIXA DE ÁGUA PLUVIAL (60X60cm)  
CORTE TRANSVERSAL  
Sem Escala

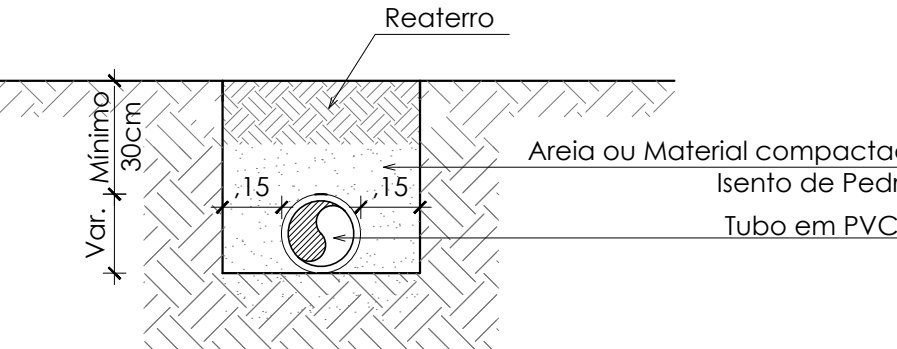


CAIXA DE ÁGUA PLUVIAL (60X60cm)  
PLANTA BAIXA  
Sem Escala

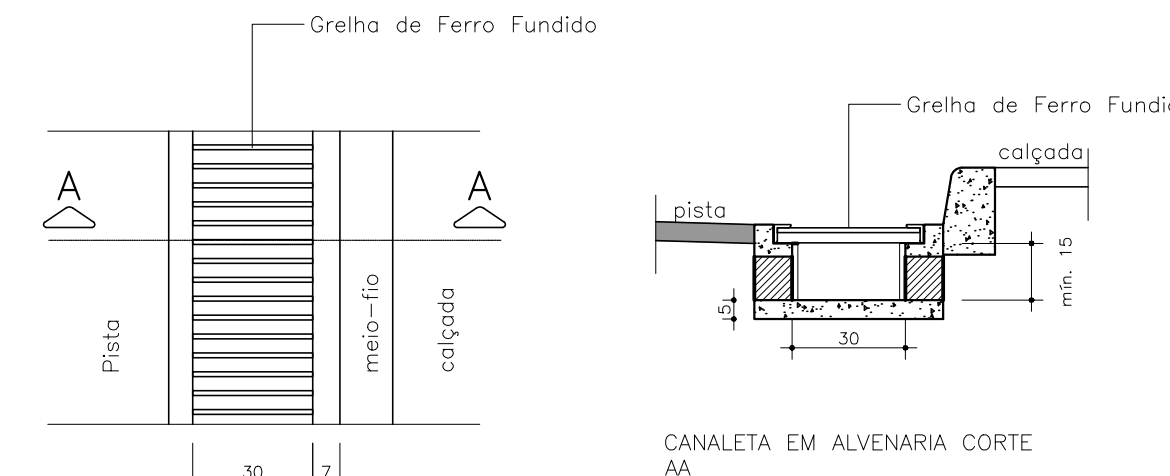
LEGENDA	
1	TUBULAÇÃO DE DRENAGEM
2	REBOCO EM ARGAMASSA
3	ALVENARIA DE TIJOLO
4	TAMPA DE CONCRETO
5	CONCRETO MAGRO



TUBULAÇÃO ENTERRADA EM ÁREA DE TRÁFEGO  
Esc. 1/20

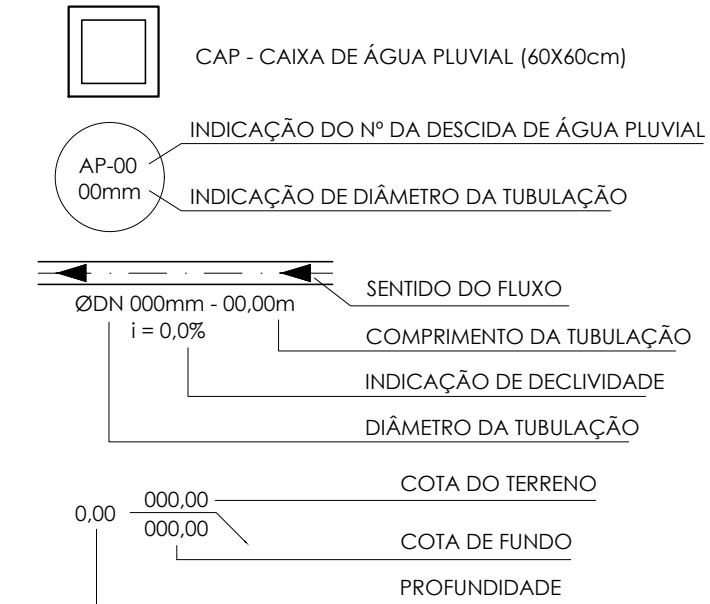



TUBULAÇÃO ENTERRADA  
Esc. 1/20



CANAleta EM ALVENARIA PLANTA  
Esc. 1/25

CANAleta EM ALVENARIA CORTE  
Esc. 1/25



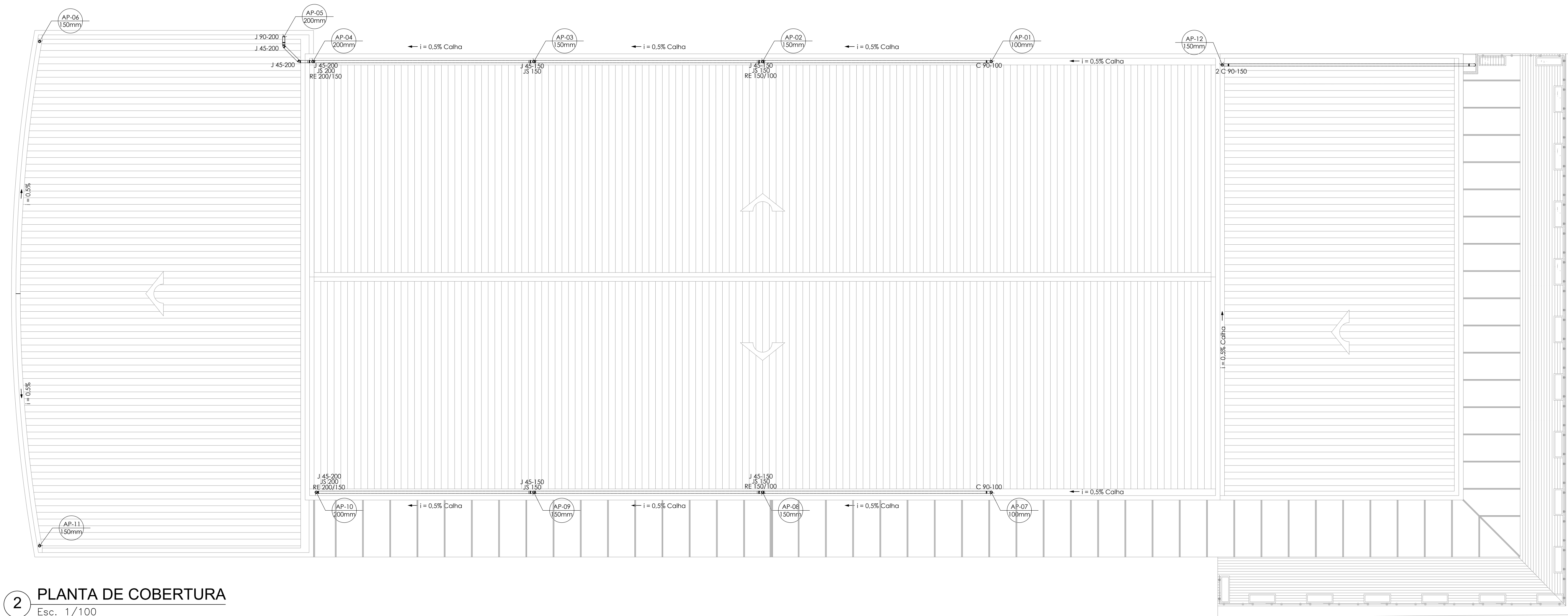


**GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

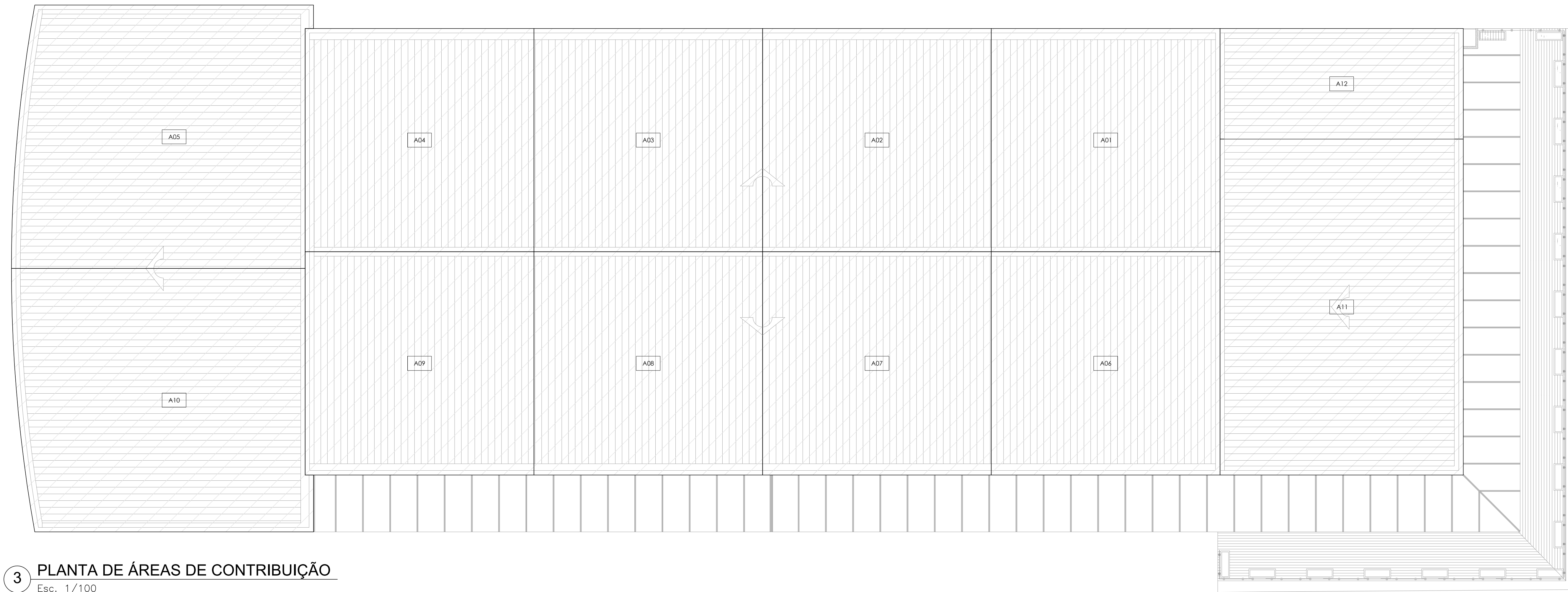
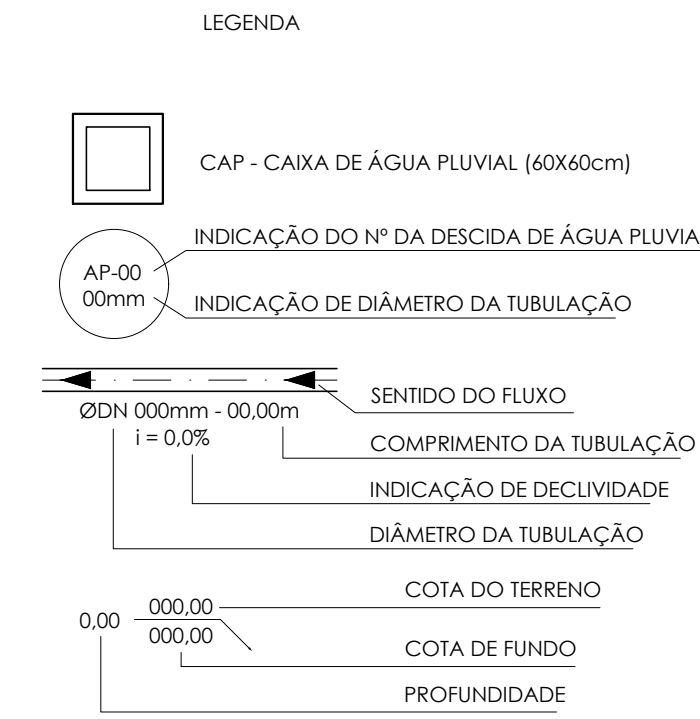
**01/02**

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO


OBJETIVO: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO				
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO		
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: COEF. APROV.: TAXA DE OCUP.: -		
CONTEÚDO: DRENAGEM PLUVIAL PLANTA BAIXA - TERREO E DETALHES CONSTRUTIVOS		ESCALA: INDICADA DESENHO: ARQUIVO ELETRÔNICO DRE - FLH 01 A 02.dwg		
COORDENADOR (DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA):		ETAPA DE PROJETO: EXECUTIVO DATA: 18/08/2018		
AUTORIA DO PROJETO:  ENG. CIVIL TACIANO CURADO CREA 000660763/SP		FECHAÇÃO: <b>DRENAGEM</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		RESP. REVISÃO DO PROJETO:		
PRIMEIRO RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:		SITUAÇÃO:		
ÁREAS:				
TERRENO (m²):		TERREO	1º PAV.	2º PAV.
2.534,71		1.548,90	1.404,32	417,57
				191,83
				61,10
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		



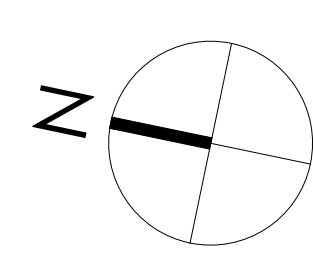
2 PLANTA DE COBERTURA  
Esc. 1/100



3 PLANTA DE ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO  
Esc. 1/100

 <b>GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA</b> GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		Nº FOLHA: <b>02/02</b>	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO			
OBRALINDADE: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO			
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: COEF. APROV.: TAXA DE OCUP.: -	
CONTEÚDO: DRENAGEM PLUVIAL PLANTA DE COBERTURA PLANTA DE ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO		ESCALA: INDICADA ARQUIVO ELETRÔNICO: DRE - FLH 01 A 02.dwg ETAPA DE PROJETO: EXECUTIVO DATA: 18/08/2018	
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA:  AUTORIA DO PROJETO:  ENG. CIVIL TIAGO DO CARMO CREA: 000660793-SP RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		PRONONIA: <b>DRENAGEM</b> RESP. REVISÃO DO PROJETO:  SITUAÇÃO:	
PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			
ÁREAS: TERRENO (m²): TERRENO: 1.548,00 1º PAV.: 1.404,32 2º PAV.: 417,57 SOTÃO: 191,83 OCUPAÇÃO (%): 61,10 TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m² ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

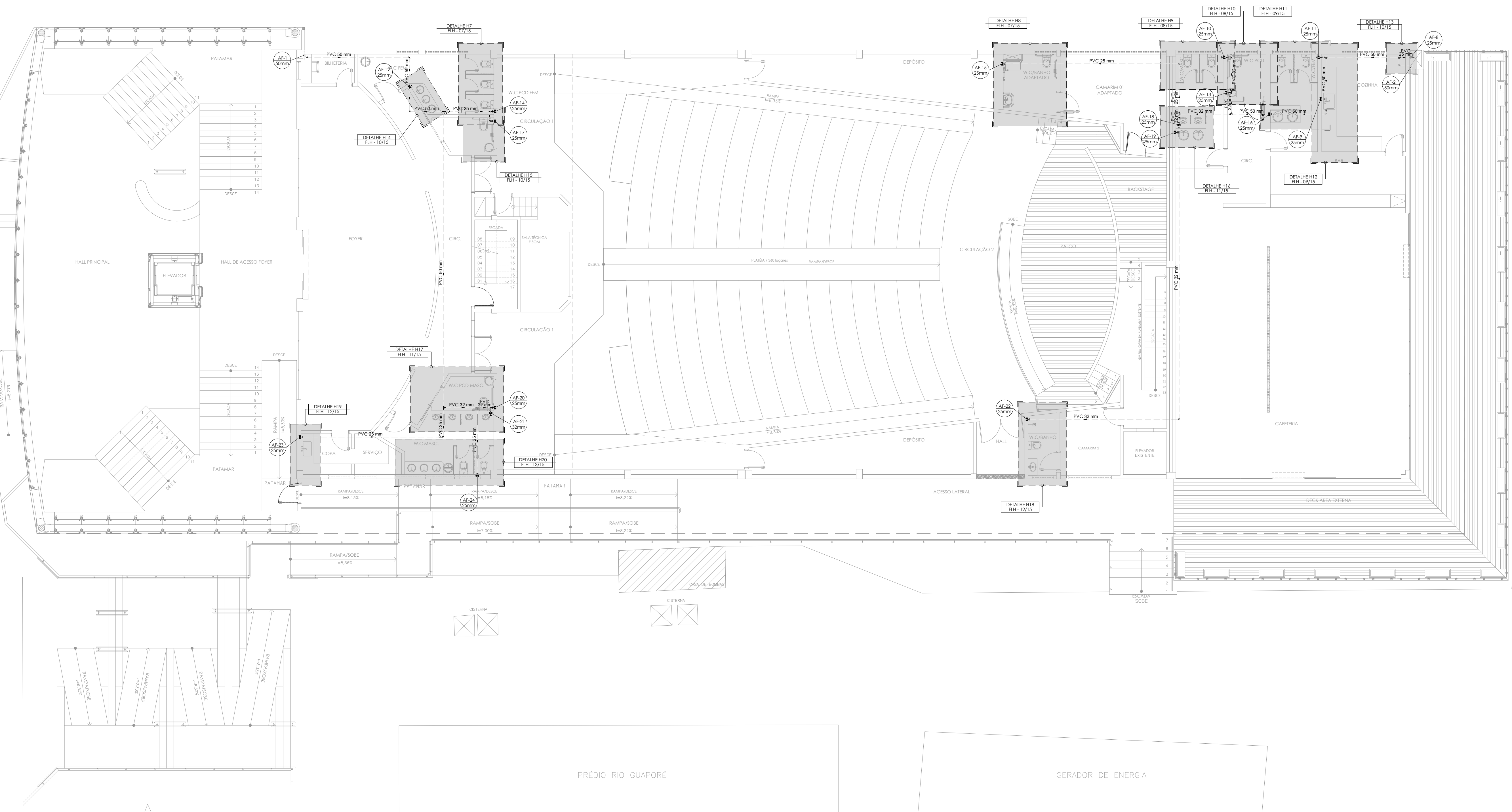


- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê com redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em Tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna
- RG Registro de gaveta
- LIV Lavatório
- TL Torneira de limpeza
- VS Vaso Sanitário
- CH Chuveiro
- RP Registro de Pressão
- DH Ducha Higiénica
- MIC Micfôno

OBSERVAÇÃO

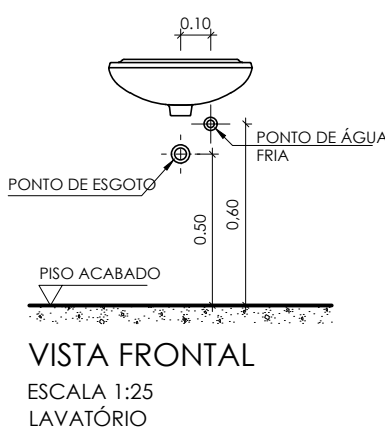
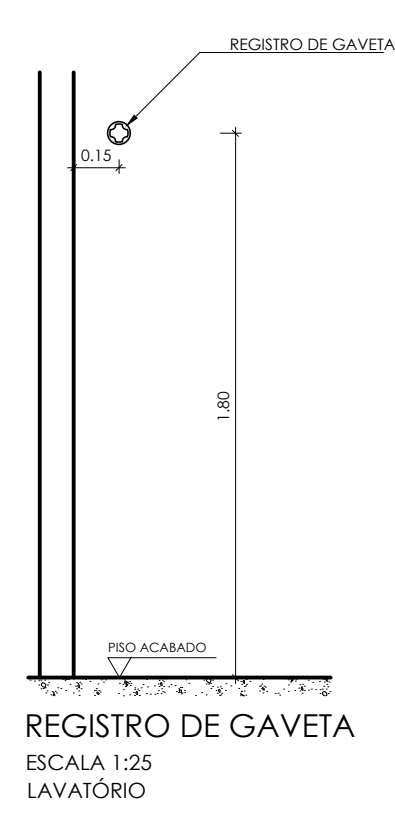
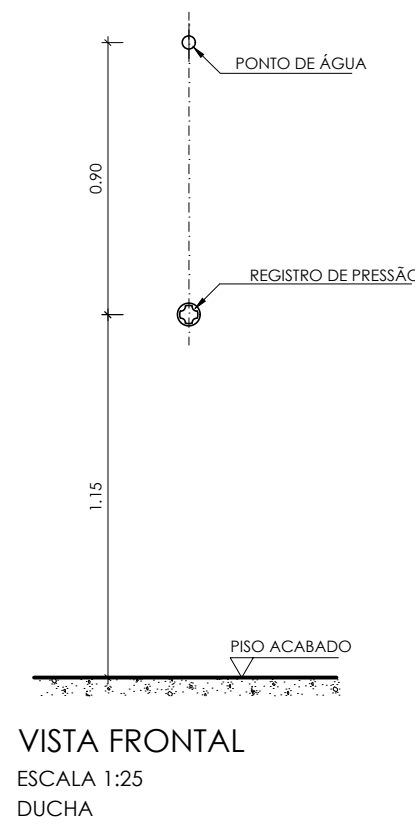
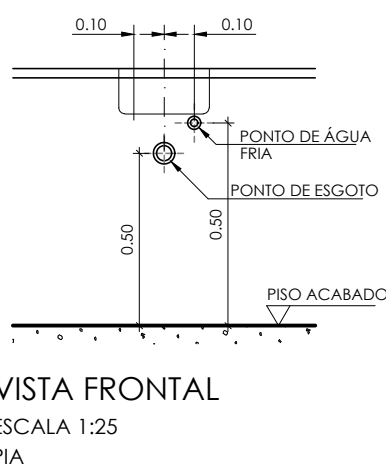
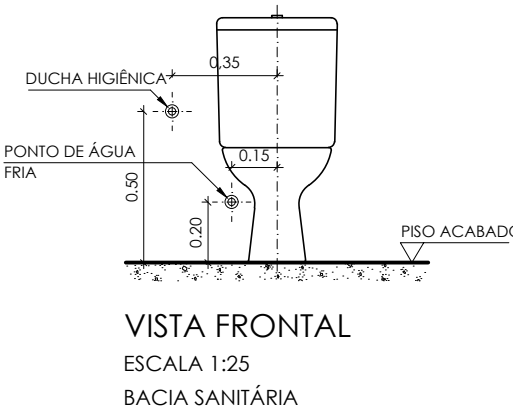
- Para locação e especificações das louças seguir projeto arquitetônico

Lista de Materiais 1º Pavimento		
<b>Açoferro</b>		
Chuveiro		
20mm x 1/2"		2 pc
Ducha Higiénica		
20mm x 1/2"		5 pc
Módulo de Descarga Descontinua		6 pc
3/4"		
Torneira de Jardim		
25 mm x 1/2"		5 pc
Torneira de Pia de Cozinha		
20mm - 3/4"		2 pc
Torneira de lavatório		
25 mm - 1/2"		15 pc
Vaso Sanitário c/ ox. cromada		
1/2"		15 pc
<b>Mais</b>		
Registro de gaveta c/ canopla cromada		
1"		1 pc
3/4"		15 pc
Registro de pressão c/ canopla cromada		
3/4"		2 pc
<b>Mais Pressatato</b>		
Pressatato modular cromado		
3/4"		6 pc
<b>PVC Sanitários</b>		
Bacia de ligação p/ vaso sanitário		
1 1/2"		14 pc
Engate flexível cobre cromado com canopla		
1/2 - 30mm		14 pc
Engate flexível plástico		
1/2 - 30mm		15 pc
<b>PVC redes soldáveis</b>		
Linha soldável c/ rosea		
25 mm - 3/4"		2 pc
<b>PVC redes soldáveis</b>		
Adapt sold curto cobica-rosa p registro		
25 mm - 3/4"		32 pc
32 mm - 1"		2 pc
Bucha de redução sold. curta		
32 mm - 25 mm		3 pc
Bucha de redução sold. longa		
50 mm - 25 mm		4 pc
50 mm - 32 mm		1 pc
Conexão 90° soldável		
25 mm		16 pc
32 mm		2 pc
50 mm		4 pc
Joelho 90° soldável		
25 mm		30 pc
32 mm		1 pc
Joelho de redução 90° soldável		
32 mm - 25 mm		1 pc
Tubo		
25 mm		119.8 m
32 mm		28.8 m
50 mm		39.63 m
Tê 90° soldável		
25 mm		21 pc
32 mm		2 pc
50 mm		4 pc
Tê de redução 90° soldável		
32 mm - 25 mm		5 pc
50 mm - 25 mm		4 pc
50 mm - 32 mm		1 pc
<b>PVC soldável sold c/ bucha latão</b>		
Joelho 90° soldável com bucha de latão		
25 mm - 3/4"		7 pc
Joelho de redução 90° soldável com bucha de latão		
25 mm - 1/2"		31 pc
Tê red 90° sold c/ bucha latão B central		
25 mm - 1/2"		11 pc

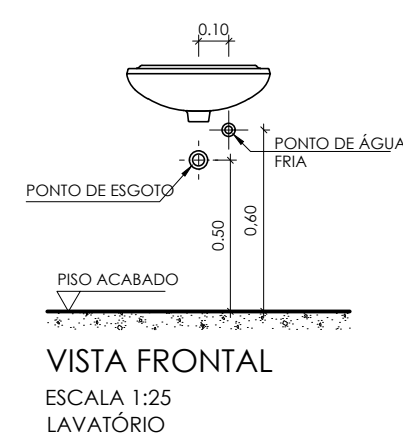
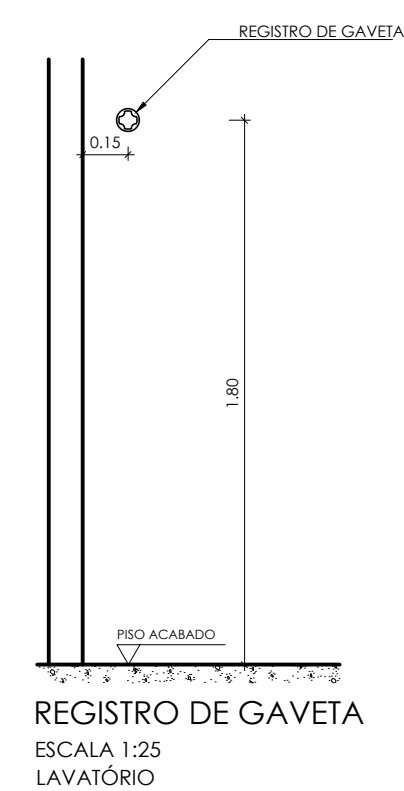
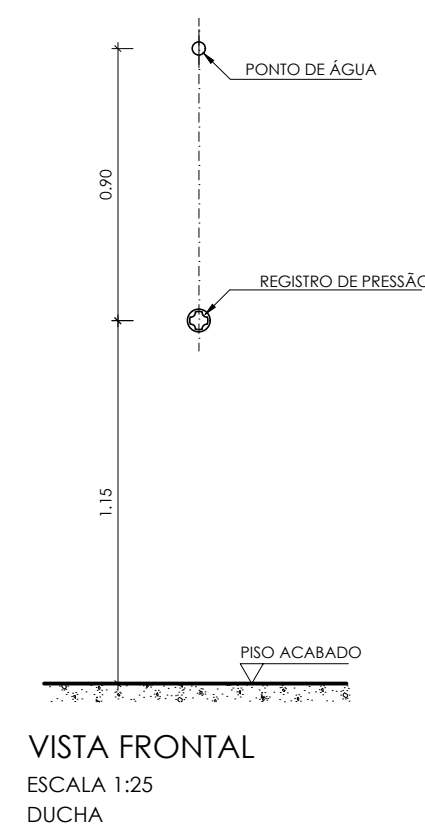
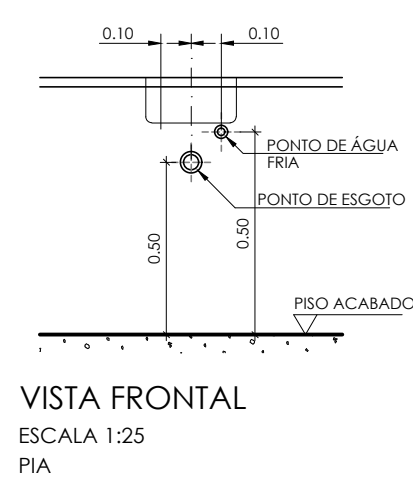


2 PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO  
Esc. 1/100

 <b>GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA</b> GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		<b>02/15</b>			
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO					
OBRALINDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO	RUA PADRE CHIQUEIRO	LOCAL	PORTO VELHO - RO		
USO DA EDIFICAÇÃO	INSTITUCIONAL	ZONAMENTO	COEF. APROV. TAXA DE OCUP.		
CONTEÚDO	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PLANTA GERAL DE DISTRIBUIÇÃO 1º PAVIMENTO E DETALHES CONSTRUCTIVOS	ESCALA	INDICADA		
COORDENADOR	DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA	ARQUIVO ELETRÔNICO	HID - FLH 01 A 15.dwg		
AUTORIA DO PROJETO	ENG. CIVIL TECNICO CURADO CREA 000660763-SP	ETAPA DE PROJETO	EXECUTIVO		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA		DATA	13/08/2018		
PRIMEIRA		<b>HIDRÁULICO</b>			
RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA		SITUAÇÃO			
PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA					
ÁREAS					
TERRENO (m²)	TERRENO	1º PAV.	2º PAV.	SÓTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,00	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:					
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

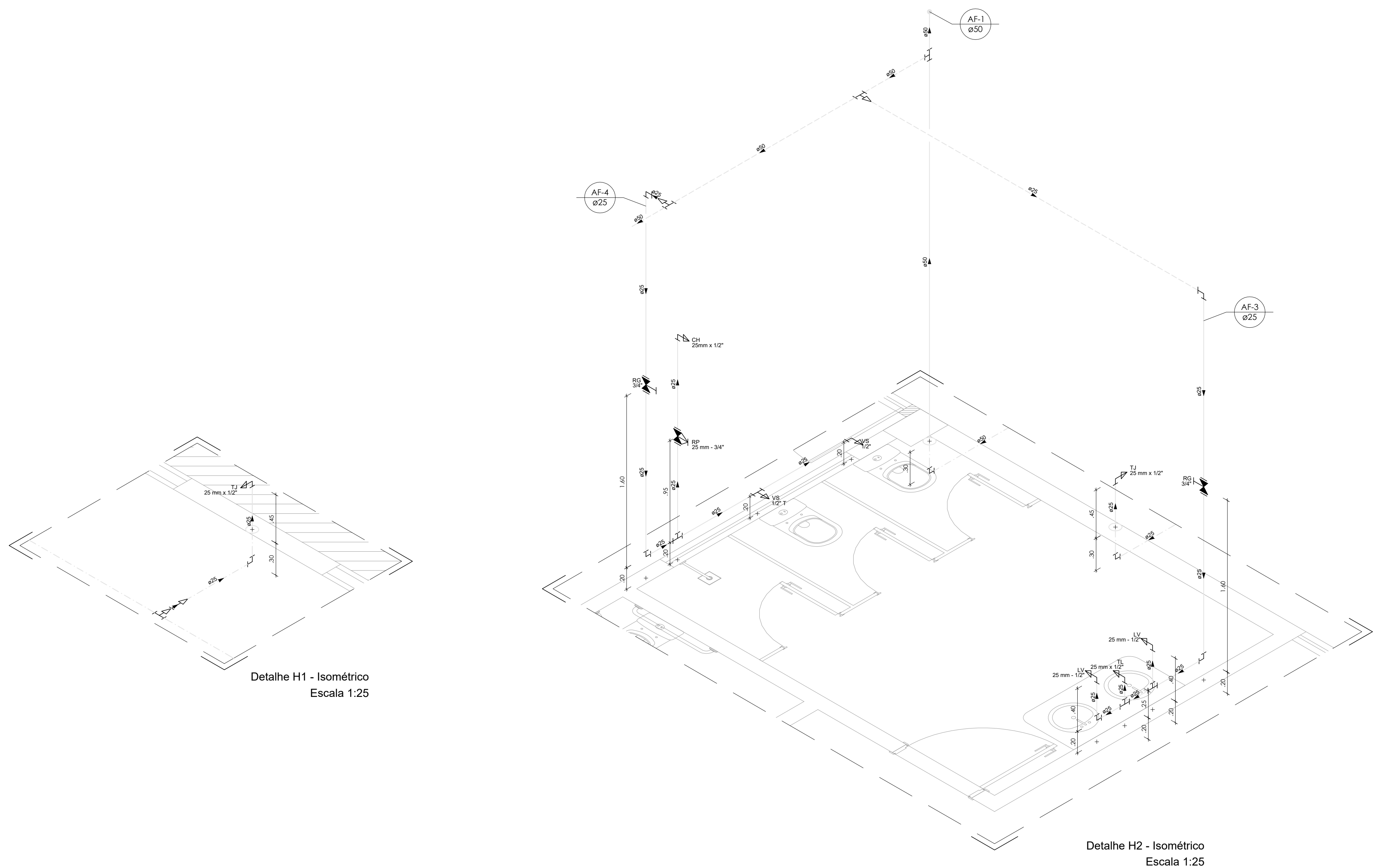






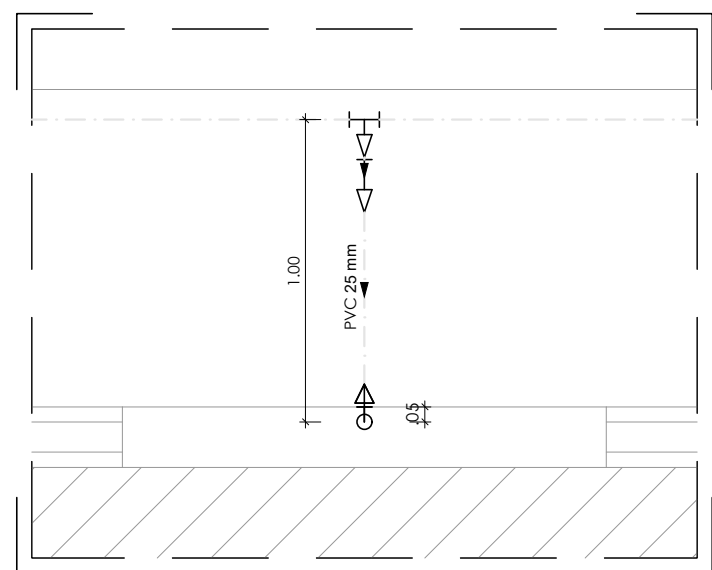
- OBSERVAÇÃO

[illegible]

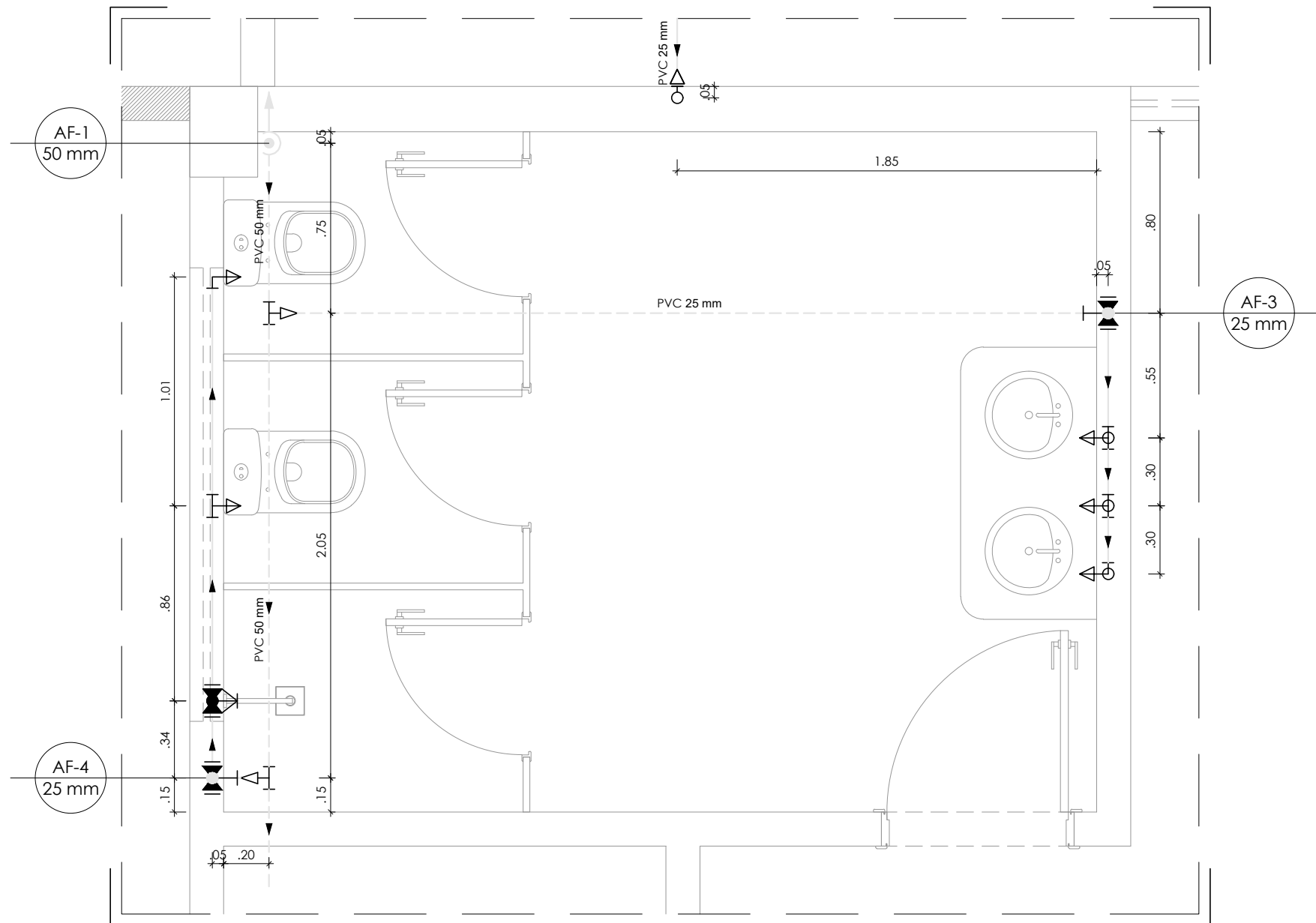


Detalhe H1 - Isométrico  
Escala 1:25

Detalhe H2 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H1 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H2 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

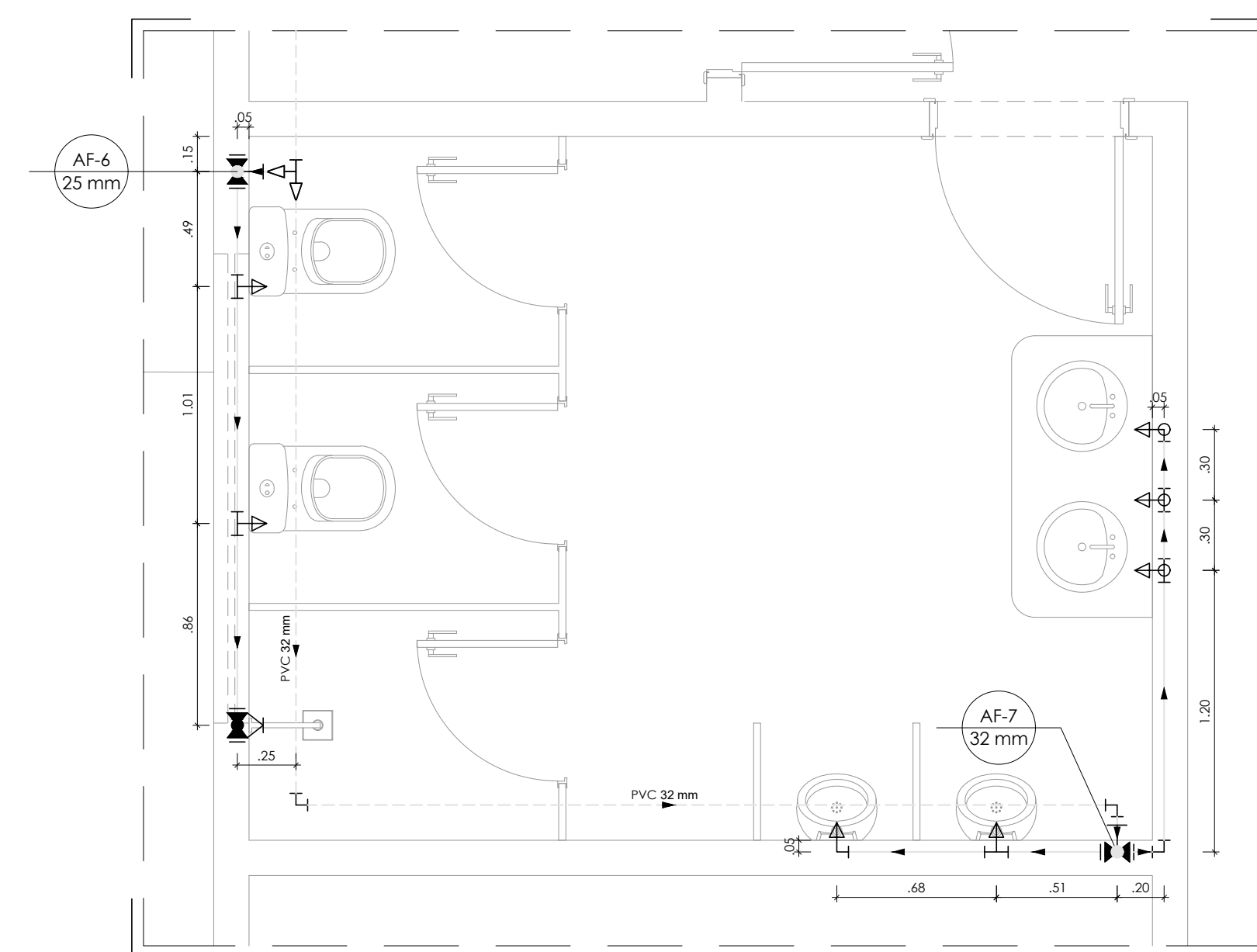
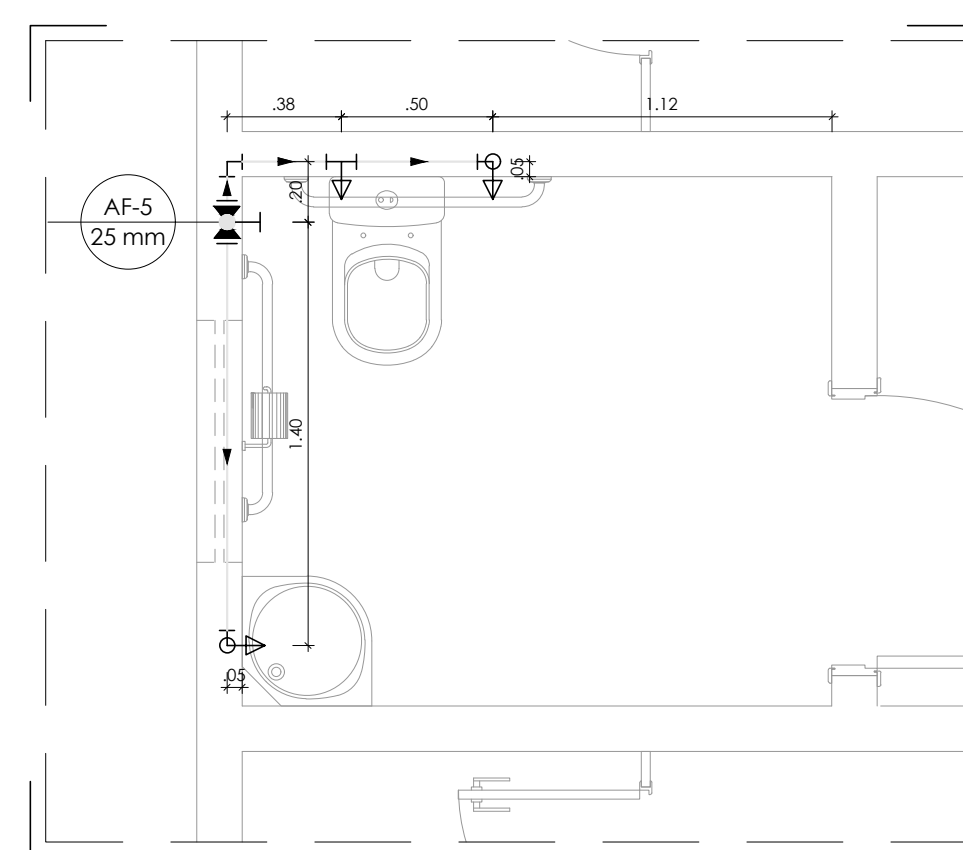
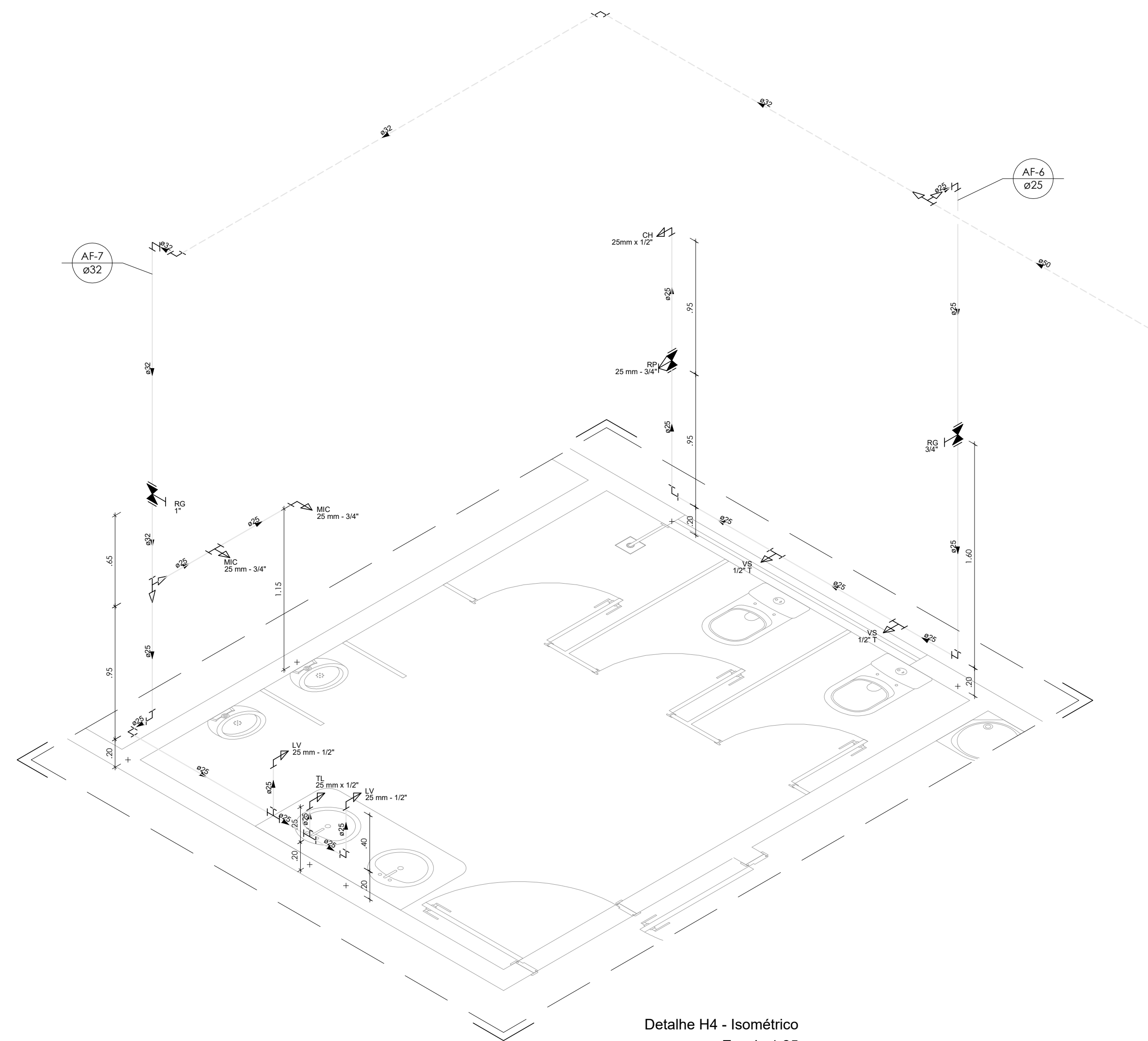
Nº FOLHA:

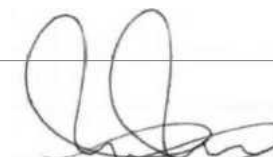
04/15

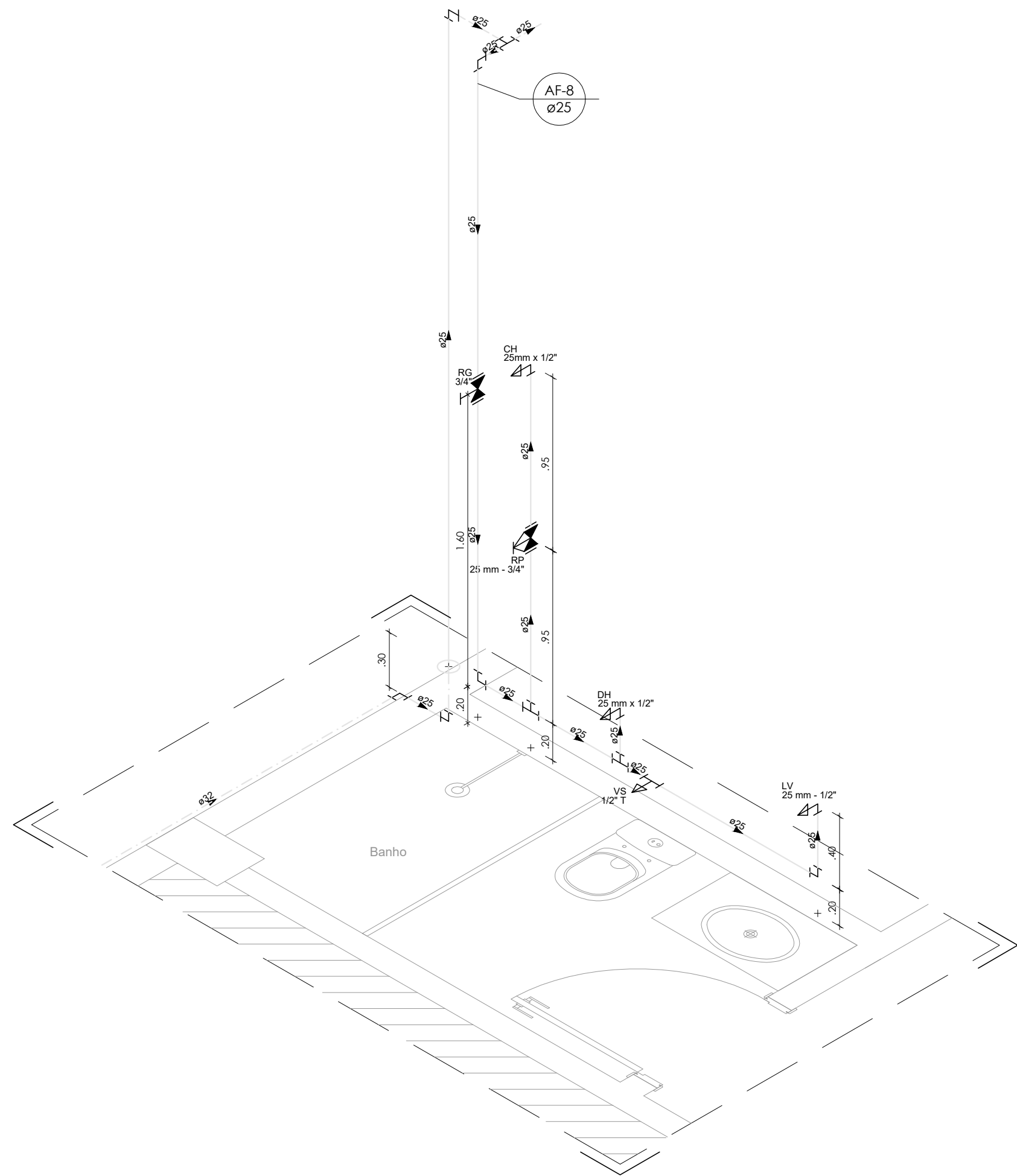
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF. APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:	DETALHES H1 E H2		ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
COORDENADOR:	I DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:		ARQUIVO ELETRÔNICO:	HID - FLH 01 A 15.dwg	
ETAPA DE PROJETO:	EXECUTIVO		DATA:	13/08/2018	
AUTORIA) DO PROJETO:	ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP		PRANCHIA:	HIDRÁULICO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			SITUAÇÃO:		
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

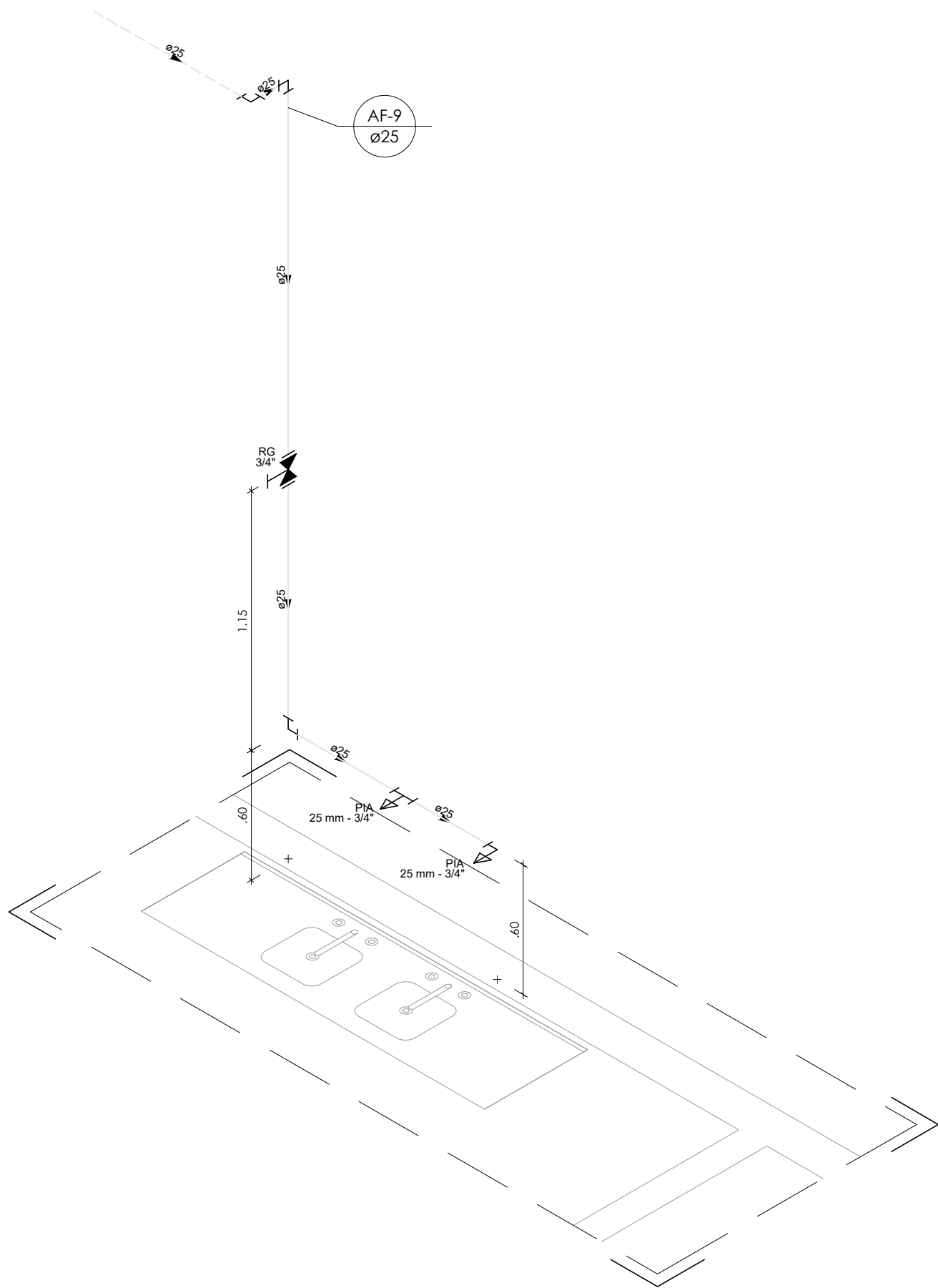




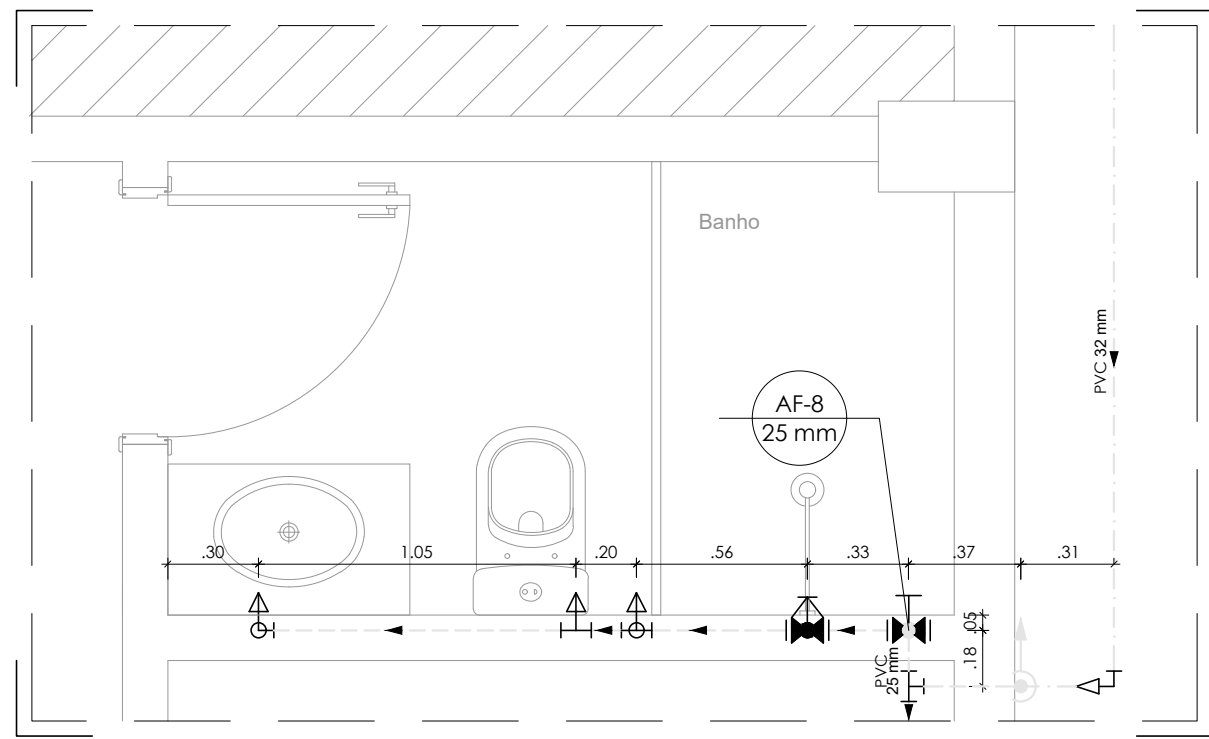
REQUALIFICAÇÃO DO AUTOTRABALHO DO CPA-RO					
<b>ENDEREÇO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">RUA PADRE CHIQUINHO</div>			<b>LOCAL:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">PORTO VELHO - RO</div>		
<b>USO DA EDIFICAÇÃO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">INSTITUCIONAL</div>			<b>ZONEAMENTO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">-</div>		
<b>CONTEÚDO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">DETALHES H3 E H4</div>			<b>ESCALA:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">INDICADA</div>		<b>DESENHO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">-</div>
<b>COORDENADOR 1 DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:</b>			<b>ARQUIVO ELETRÔNICO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">HID - FLH 01 A 15.dwg</div>		
<b>ETAPA DE PROJETO:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">EXECUTIVO</div>			<b>DATA:</b> <div style="text-align: center; padding: 5px;">13/08/2018</div>		
<b>AUTOR(A) DO PROJETO:</b> <div style="text-align: center; padding: 20px;">   <b>ENG. CIVIL RICARDO CURADO</b>  <small>CREA: 5560963782D-SP</small> </div>			<b>RESP. REVISÃO DO PROJETO:</b> <div style="text-align: center; padding: 20px;"> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><b>HIDRÁULICO</b></div> </div>		
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:</b>			<b>SITUAÇÃO:</b>		
<b>FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:</b>					
<b>ÁREAS:</b>					
TERRENO (m²)	TERREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	OCUPAÇÃO (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
<b>ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:</b>			<b>ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:</b>		



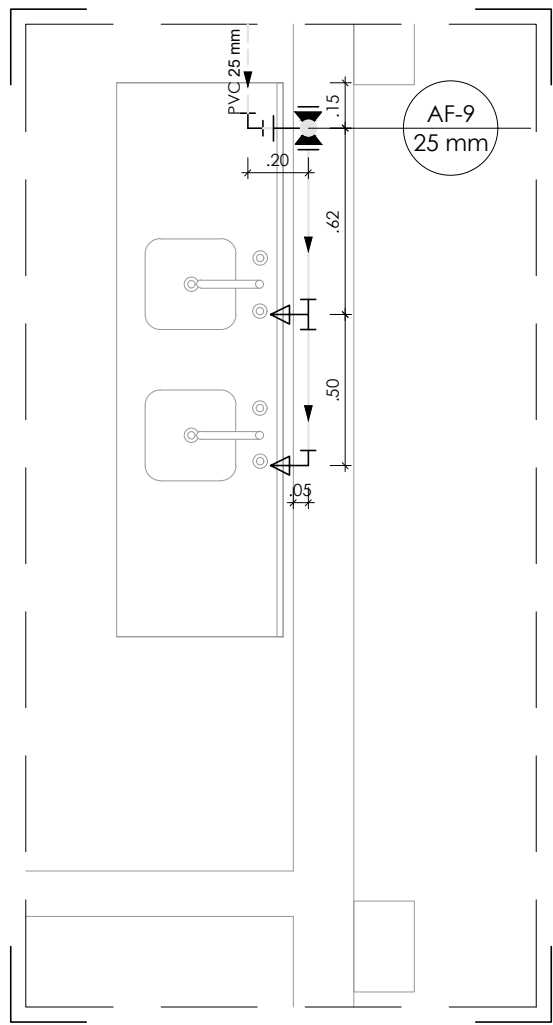
Detalhe H5 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H6 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H5 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H6 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidrômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

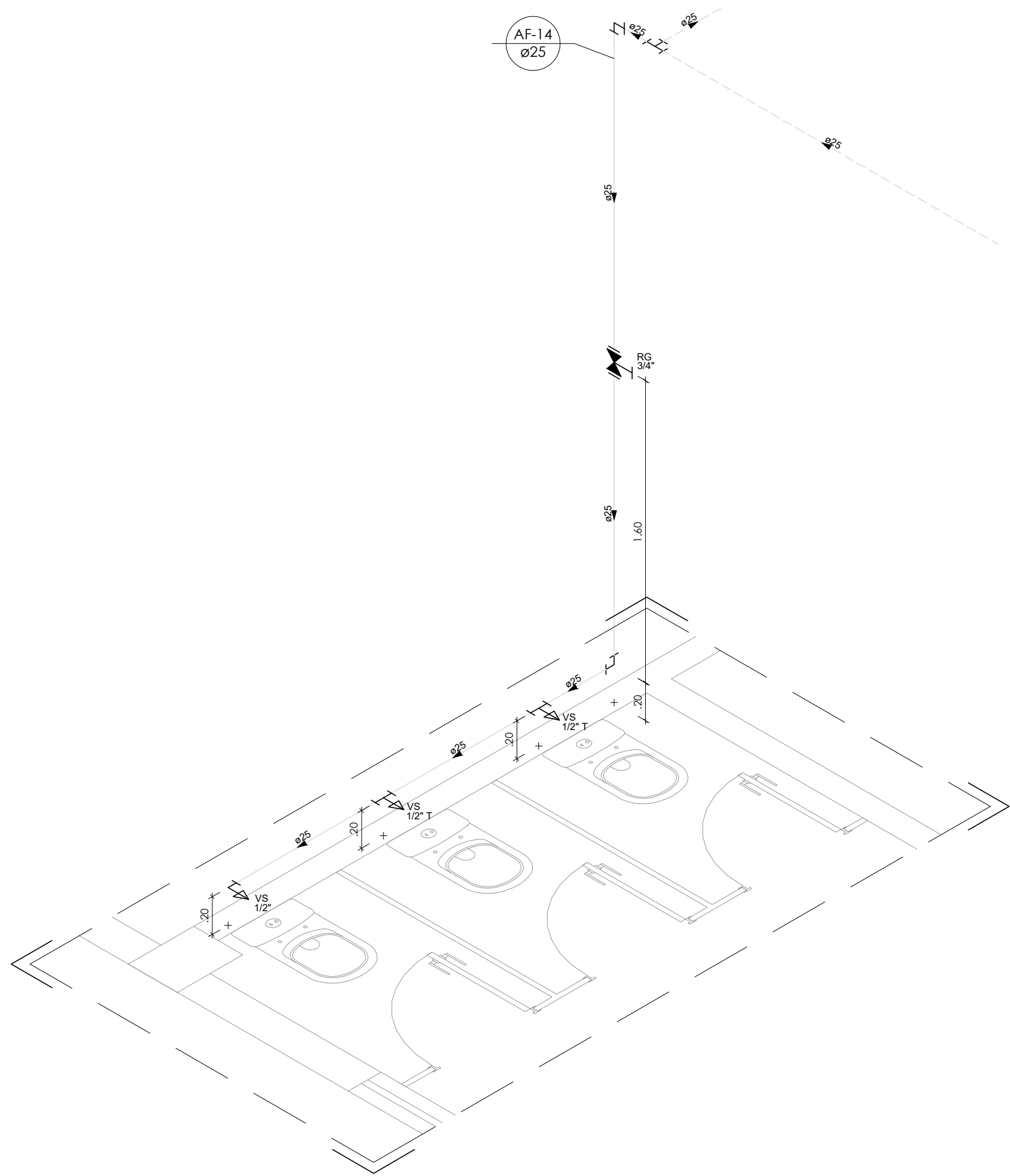
Nº FOLHA:

06/15

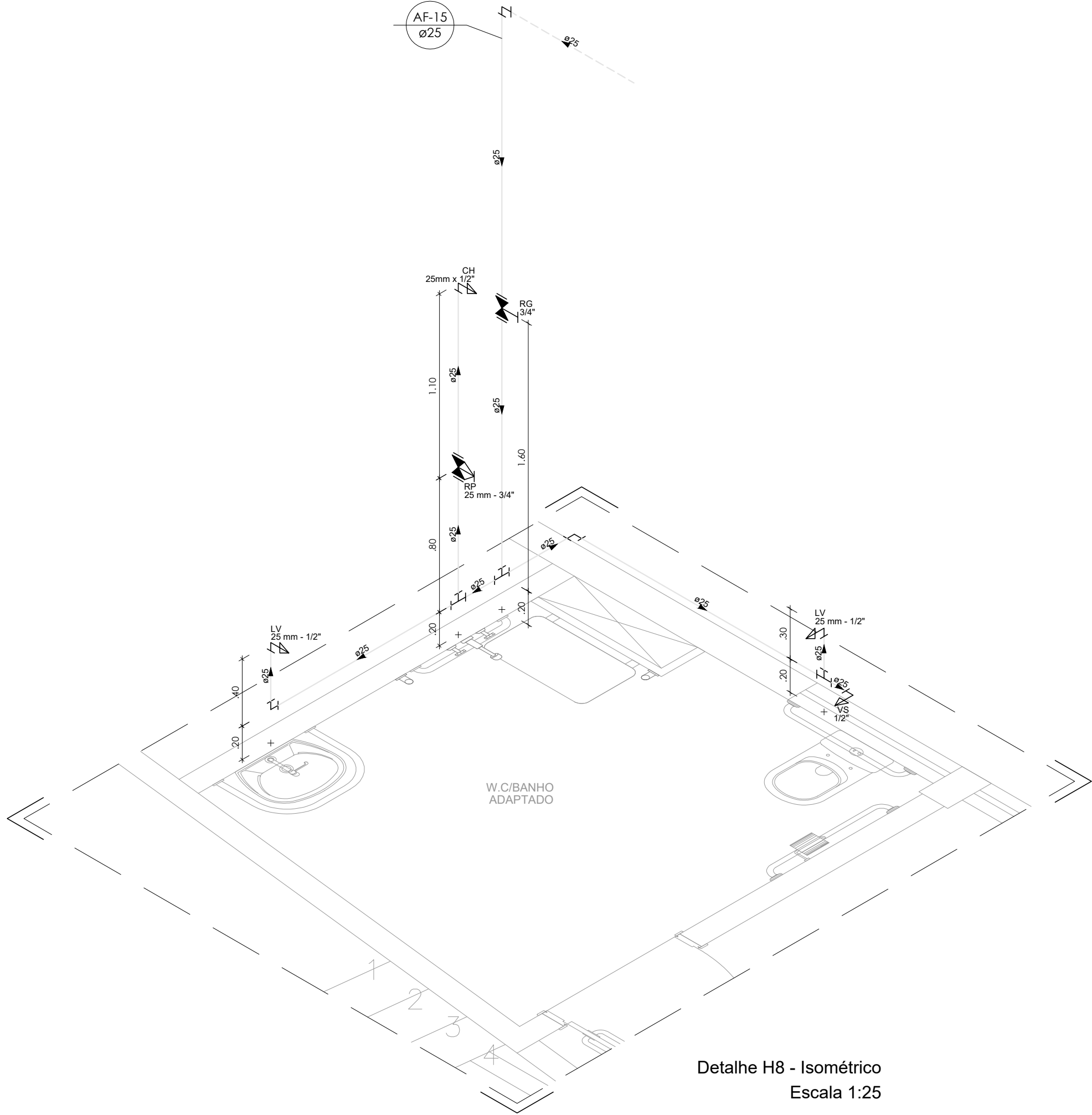
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:			ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
			ARQUIVO ELETRÔNICO: HID - FLH 01 A 15.dwg		
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ETAPA DE PROJETO:	DATA:	
			EXECUTIVO	13/08/2018	
AUTORIA( ) DO PROJETO:			PRANCHIA:		
ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			SITUAÇÃO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TÉRRENO (m²)	TÉRRENO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		

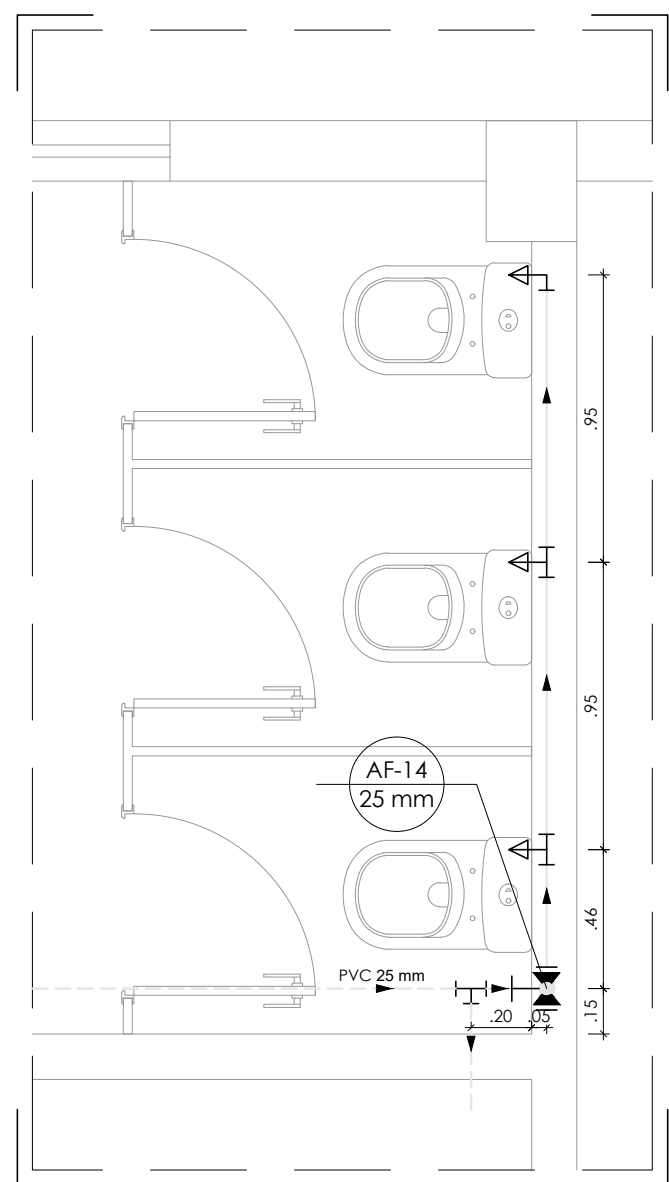
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



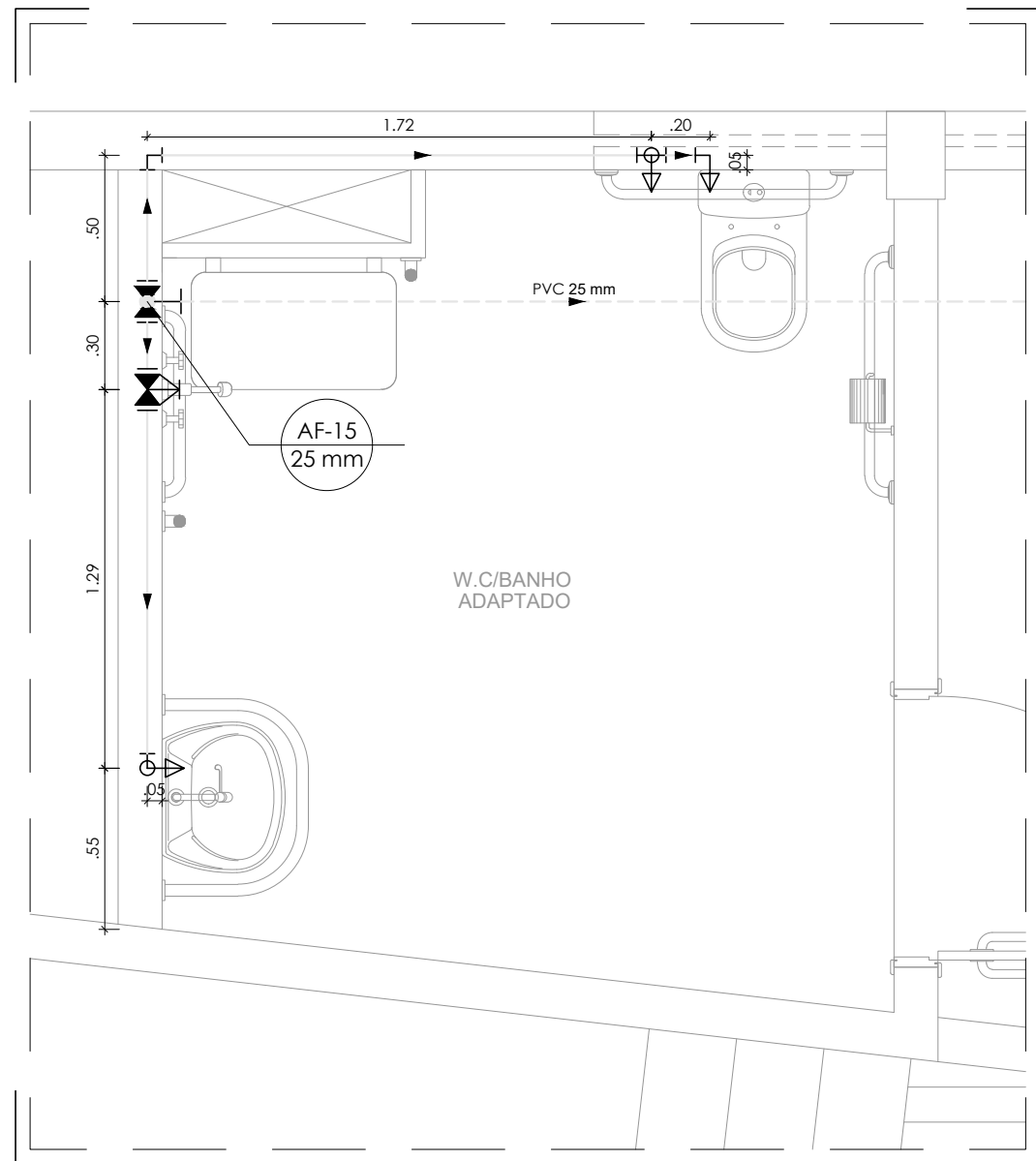
Detalhe H7 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H8 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H7 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H8 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

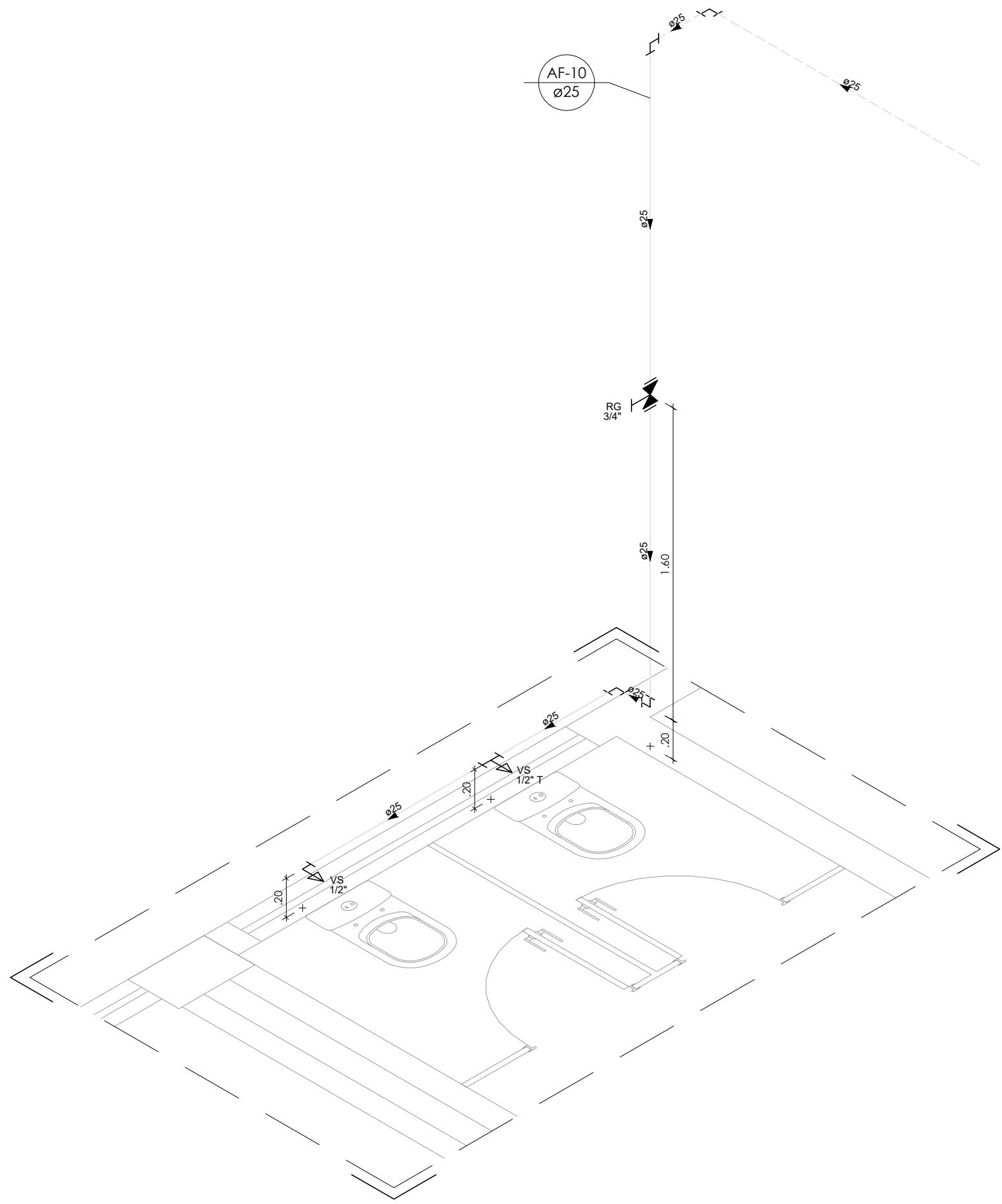
Nº FOLHA:

07/15

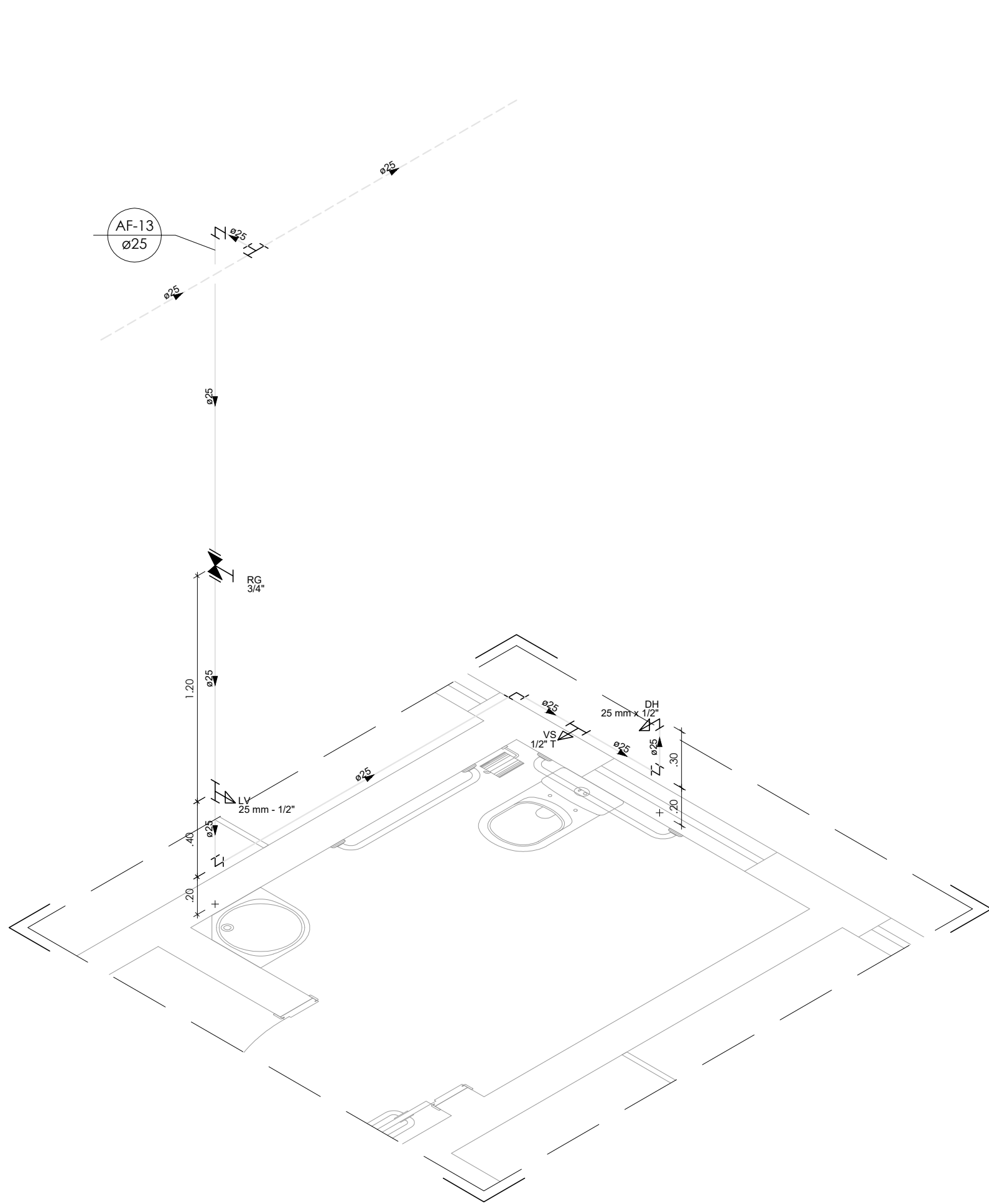
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF. APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:	DETALHES H7 E H8		ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ARQUIVO ELETRÔNICO:	HID - FLH 01 A 15.dwg	
ETAPA DE PROJETO:	EXECUTIVO		DATA:	13/08/2018	
AUTORIA(À) DO PROJETO:	ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP		PRANCHA:	HIDRÁULICO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			SITUAÇÃO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		

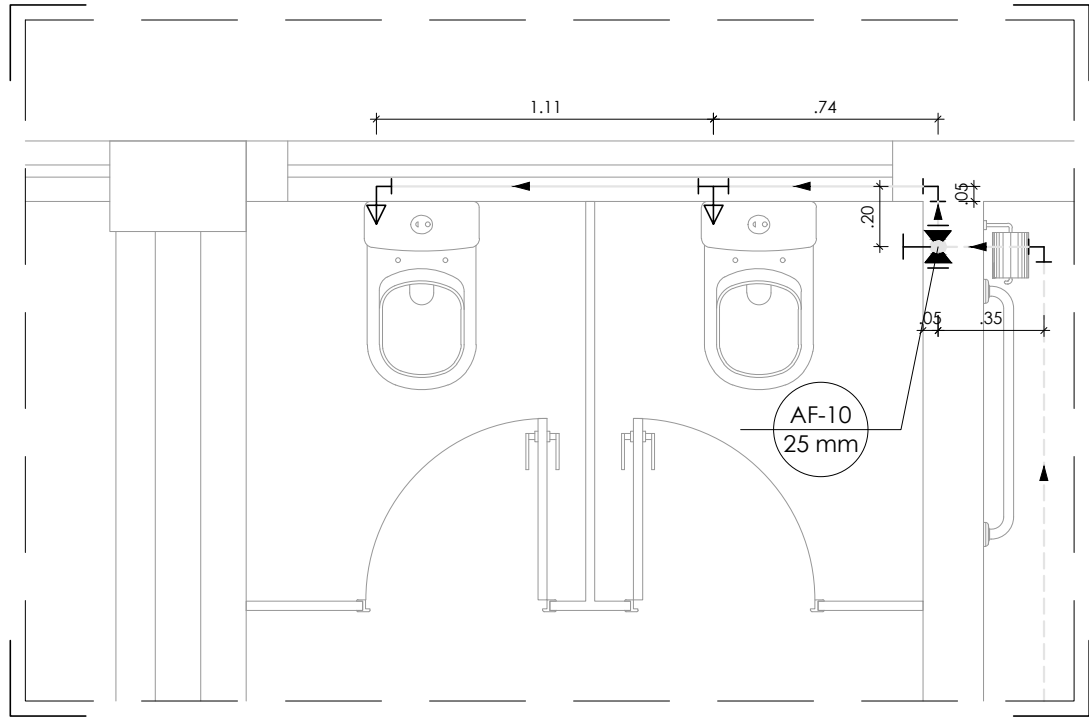
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



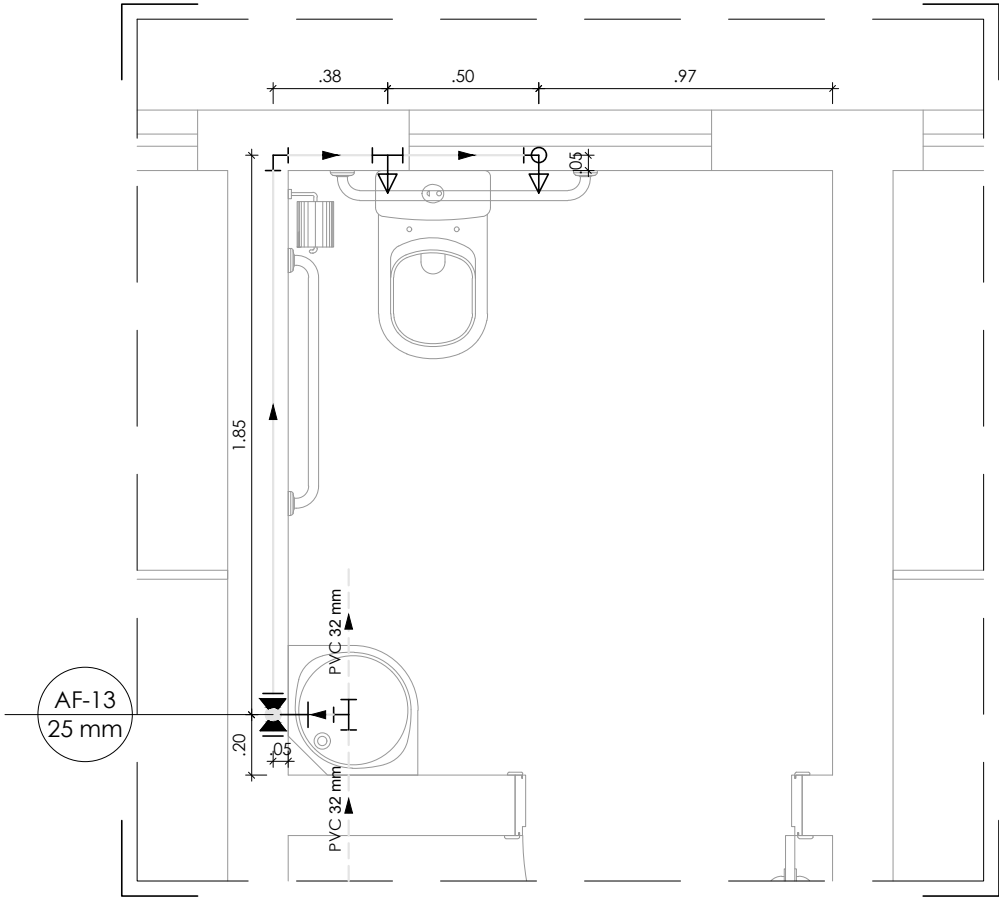
Detalhe H9 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H10 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H9 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H10 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidrômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA
























Nº FOLHA:

08/15

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:			ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
			ARQUIVO ELETRÔNICO: HID - FLH 01 A 15.dwg		
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ETAPA DE PROJETO:	DATA:	
			EXECUTIVO	13/08/2018	
AUTORIA( ) DO PROJETO:			PRANCHIA:		
ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			SITUAÇÃO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TÉRRENO (m²)	TÉRRENO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

LEGENDA

- 
- Alimentador predial
- 
- 
- Hidrômetro
- 
- 
- Tubulação de alimentação
- 
- 
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- 
- 
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- 
- 
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- 
- 
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- 
- 
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- 
- 
- Tê PVC soldável
- 
- 
- Joelho PVC soldável
- 
- 
- Tê de redução PVC soldável
- 
- 
- Tê com redução lateral PVC soldável
- 
- 
- Coluna PVC soldável que sobe
- 
- 
- Coluna PVC soldável que desce
- 
- 
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- 
- 
- Ponto de utilização de água fria
- 
- 
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- 
- 
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- 
- 
- Registro de Pressão com PVC soldável
- 
- 
- Registro de gaveta com canopla cromada
- 
- 
- Registro de gaveta bruto
- 
- 
- Válvula de retenção
- 
- 
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico

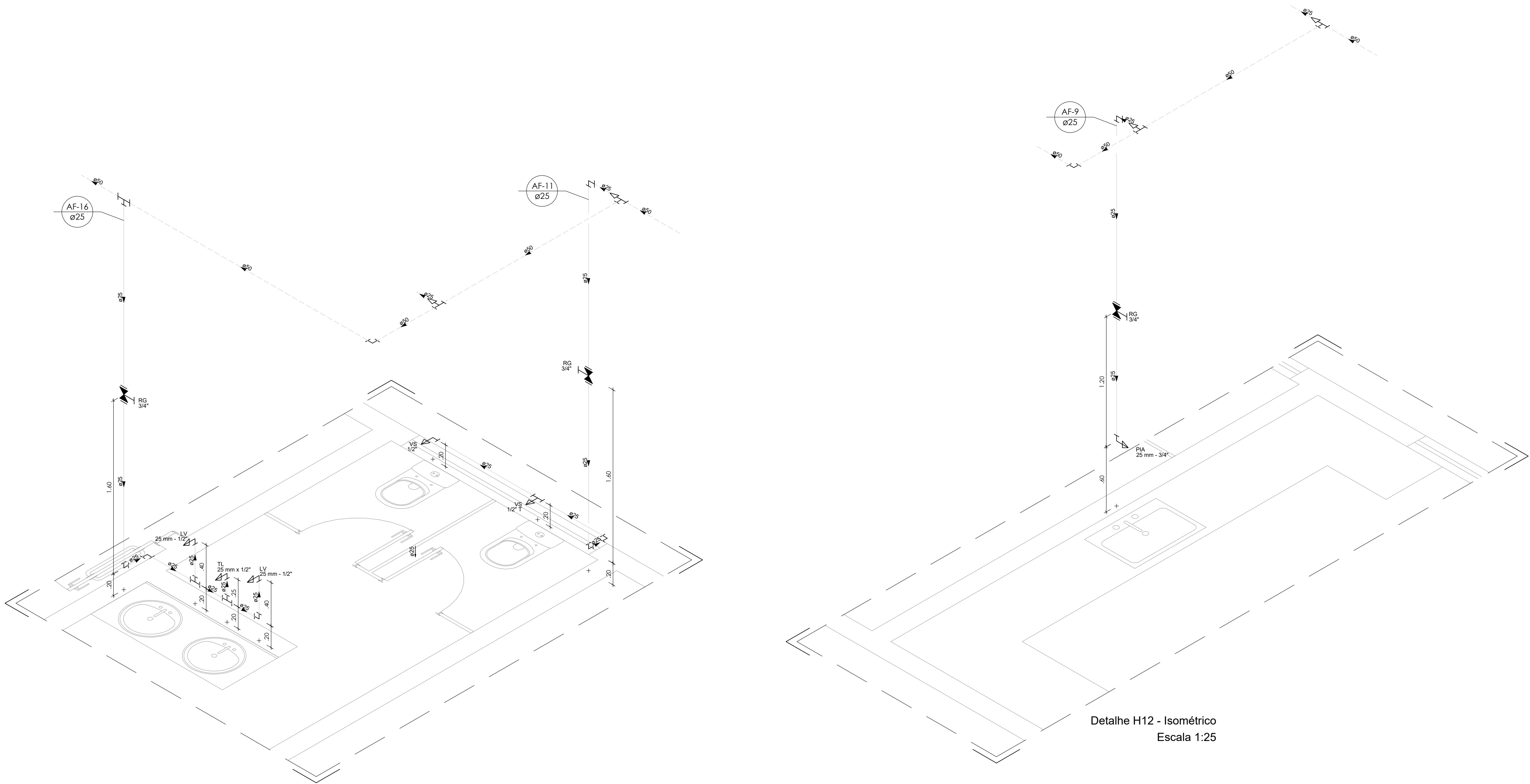


GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

Nº FOLHA:  
**09/15**

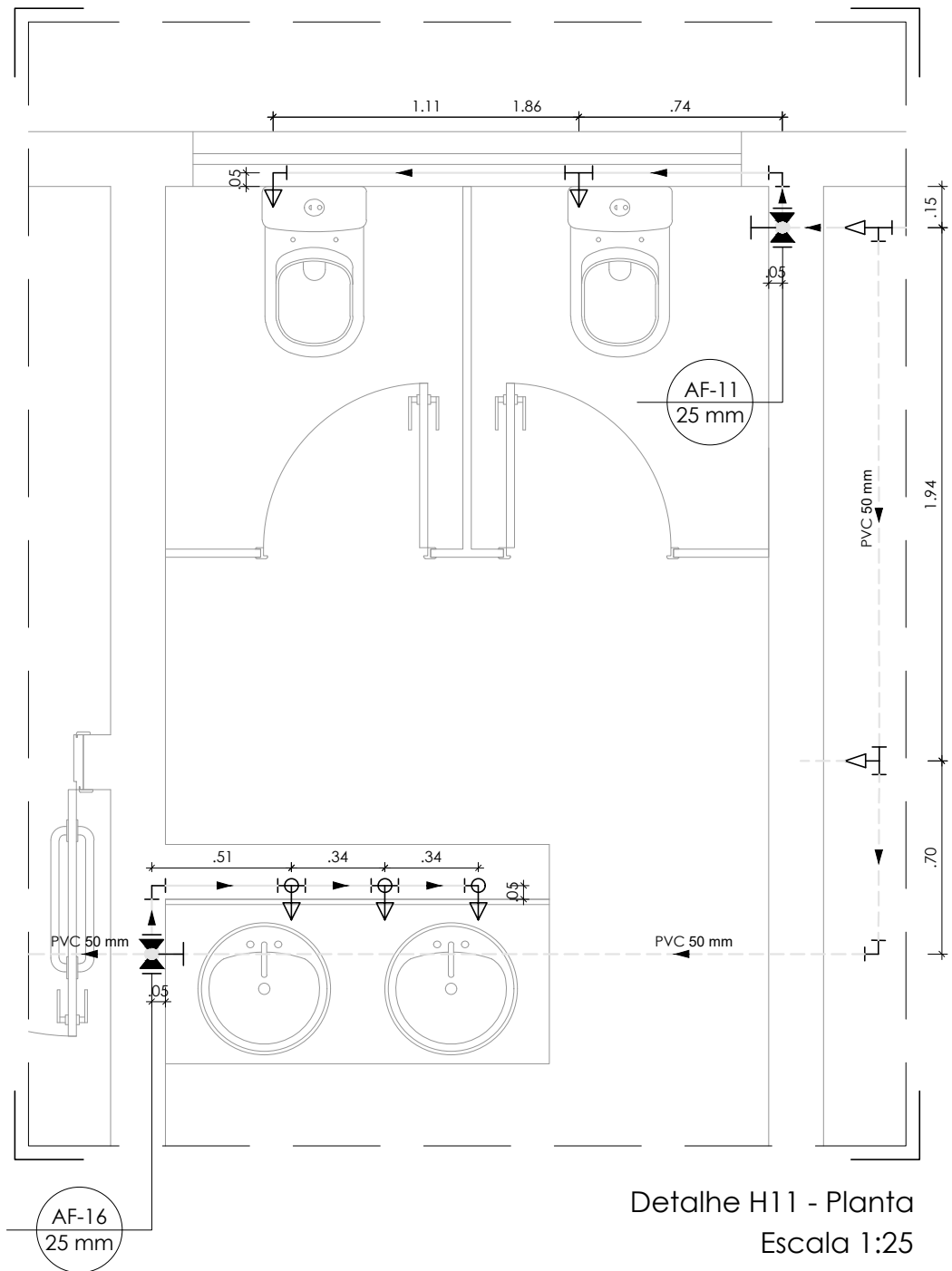
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF. APROV.: TAXA DE OCUP.: - - -	
CONTEÚDO:	DETALHES H11 E H12		ESCALA:	INDICADA DESENHO: ARQUIVO ELETRÔNICO: HID - FLH 01 A 15.dwg	
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:	ETAPA DE PROJETO:		DATA: EXECUTIVO 13/08/2018		
AUTORIA( ) DO PROJETO:	ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP		PRANCHA: <b>HIDRÁULICO</b>		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			SITUAÇÃO:		
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

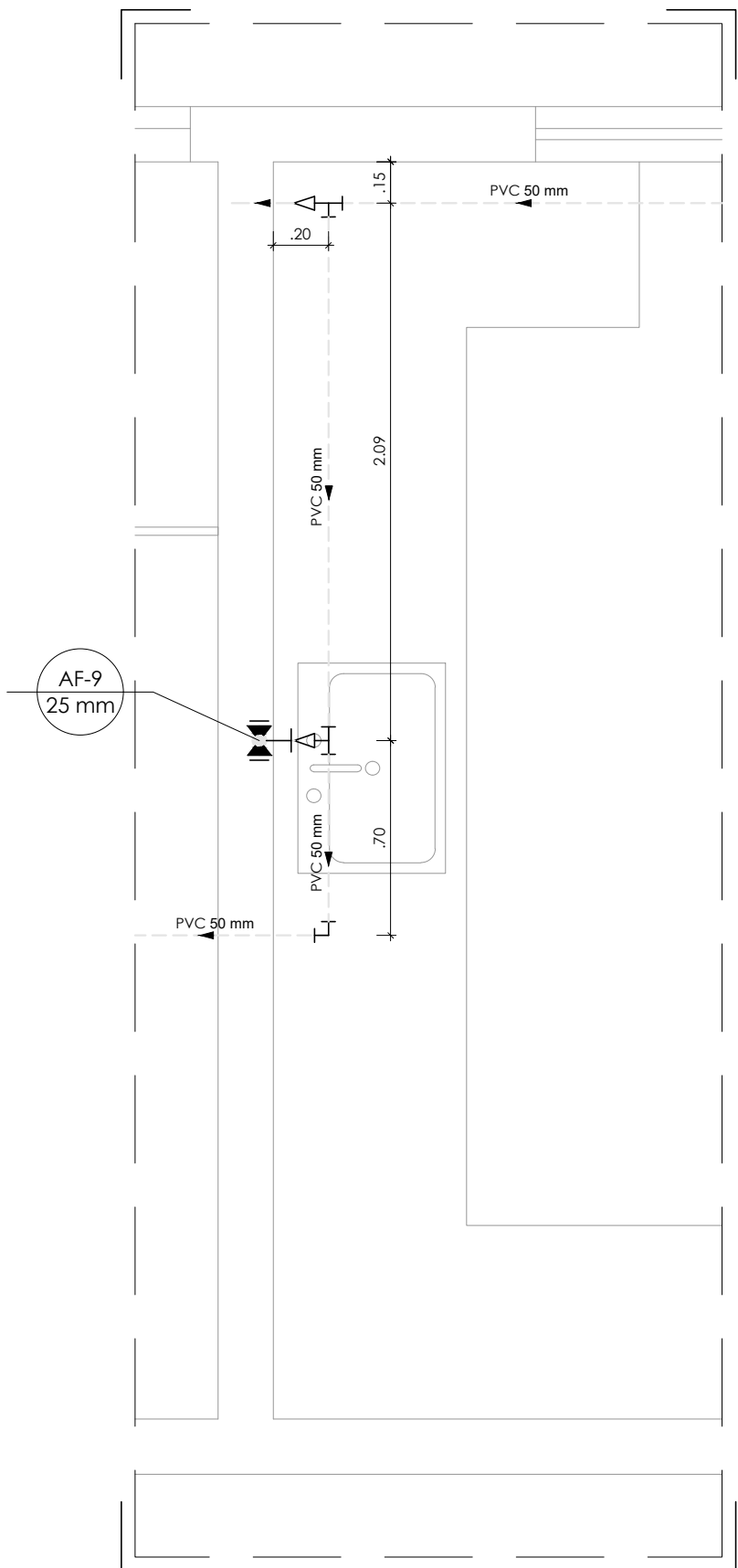


Detalhe H11 - Isométrico  
Escala 1:25

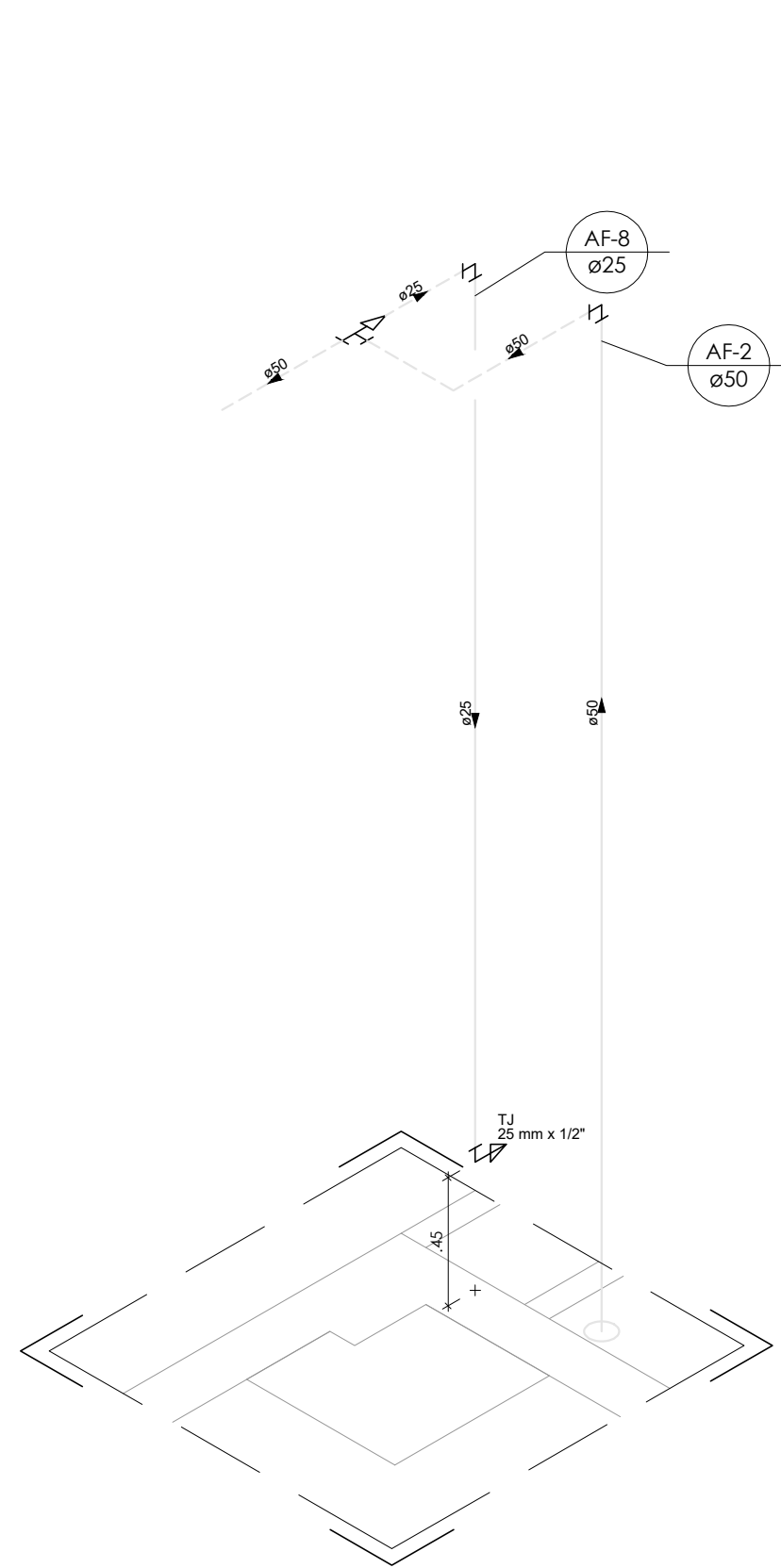
Detalhe H12 - Isométrico  
Escala 1:25



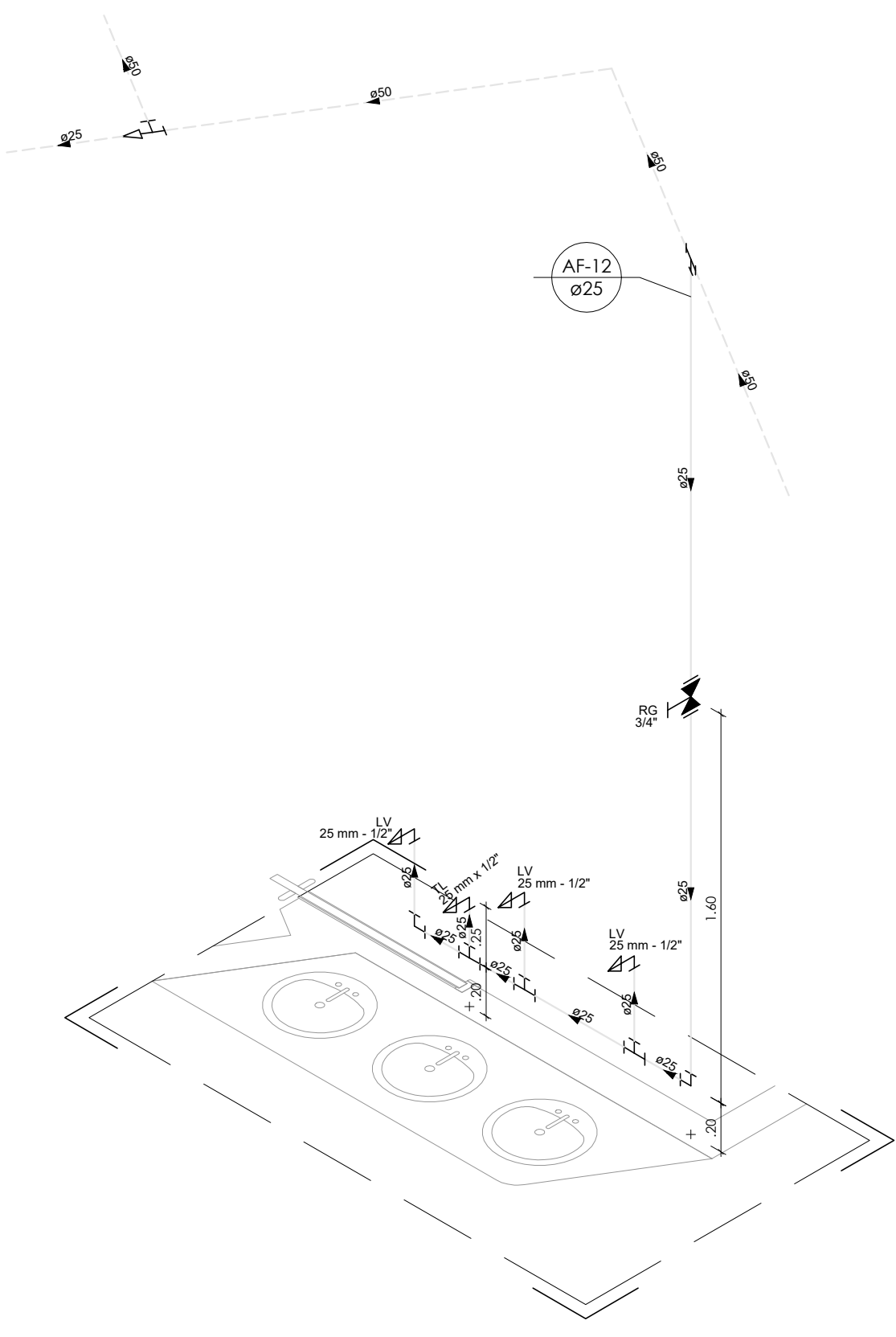
Detalhe H11 - Planta  
Escala 1:25



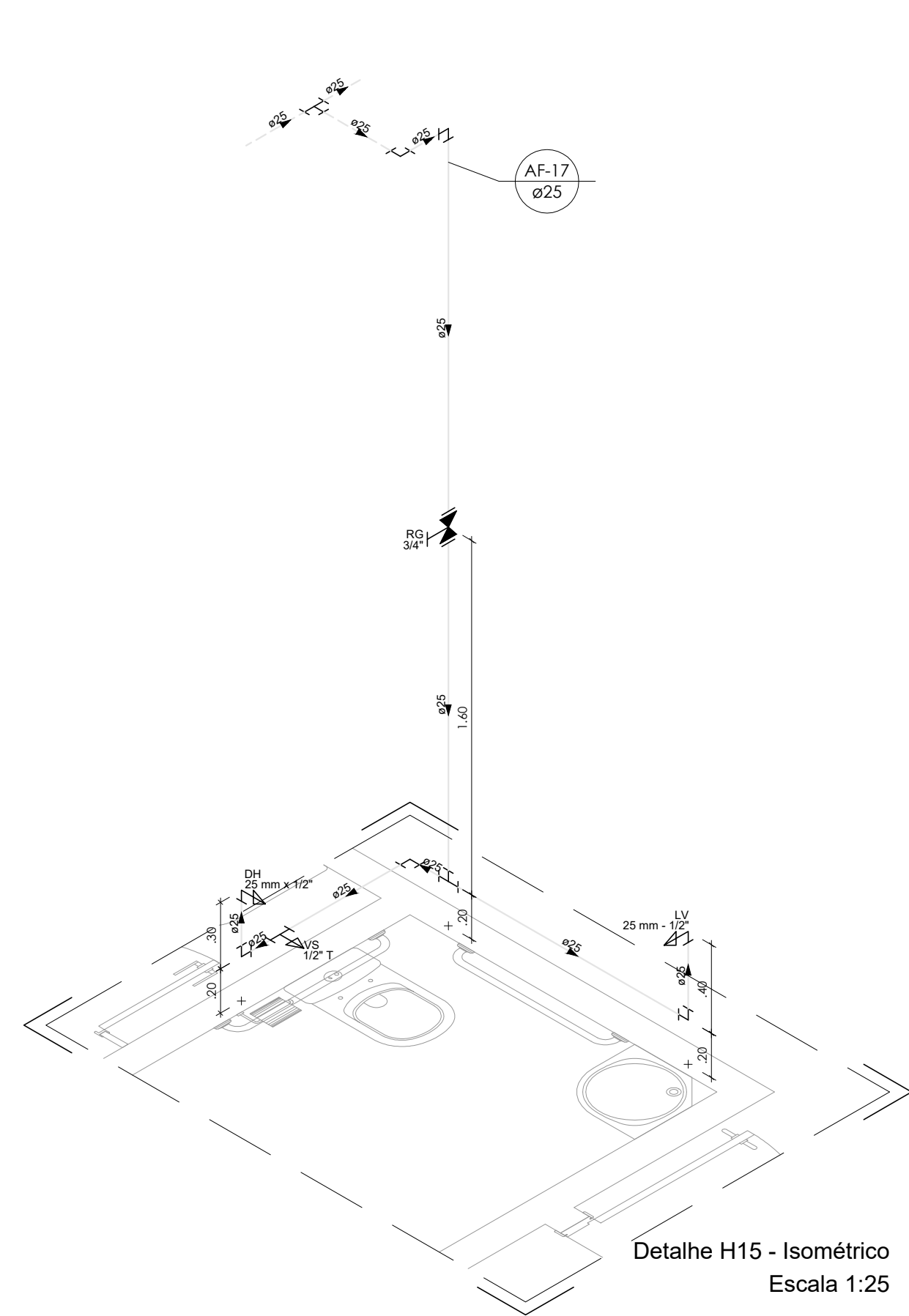
Detalhe H12 - Planta  
Escala 1:25



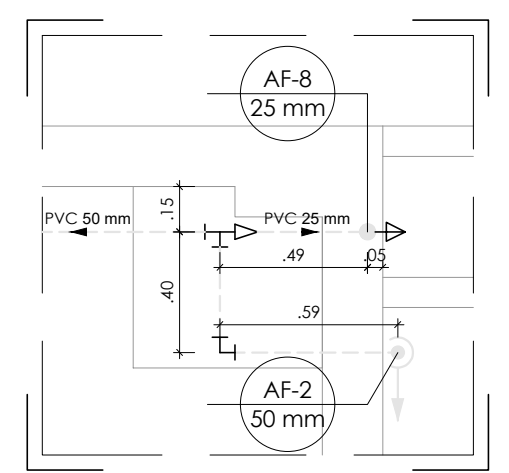
Detalhe H13 - Isométrico  
Escala 1:25



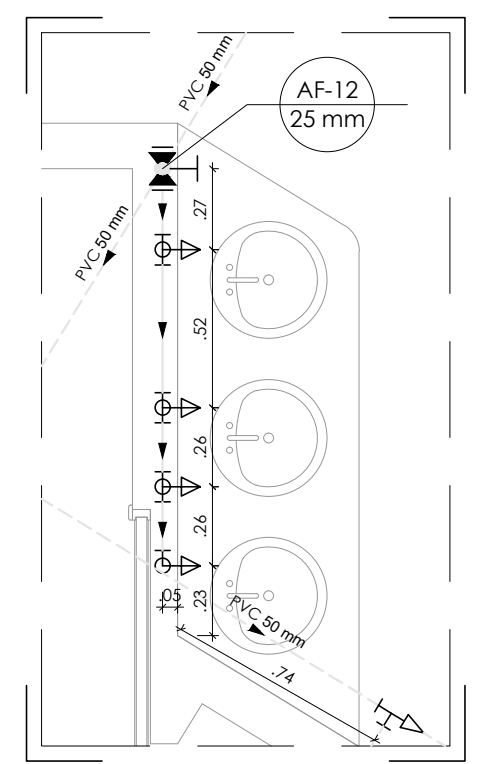
Detalhe H14 - Isométrico  
Escala 1:25



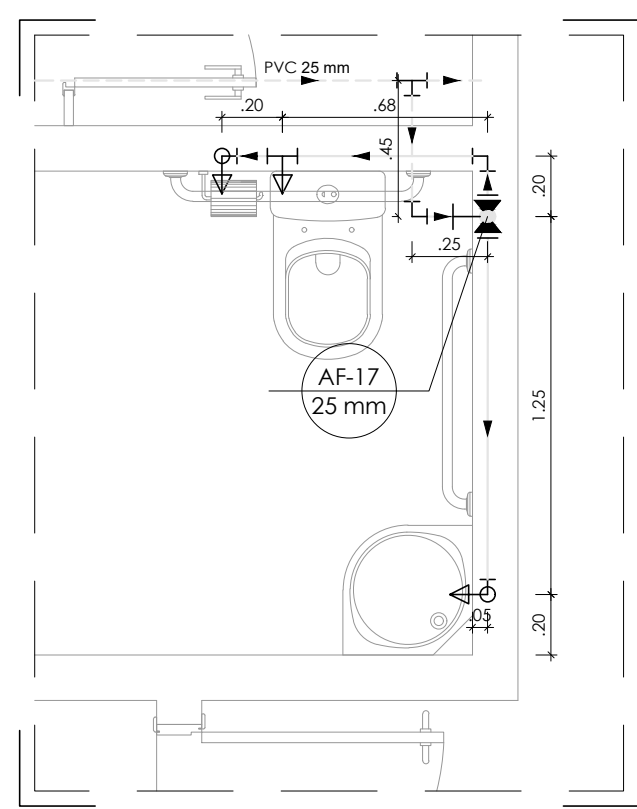
Detalhe H15 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H13 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H14 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H15 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

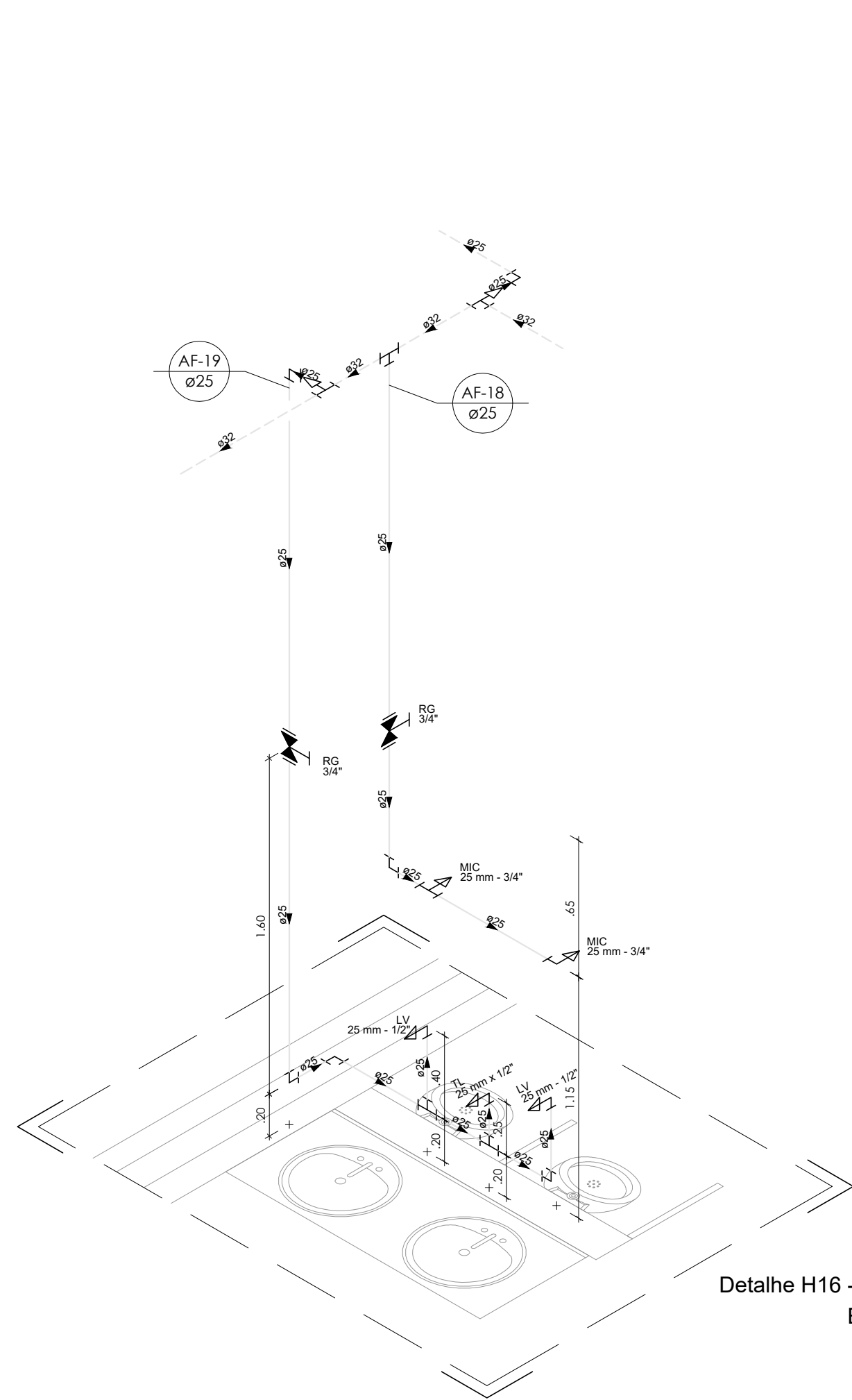
Nº FOLHA:

10/15

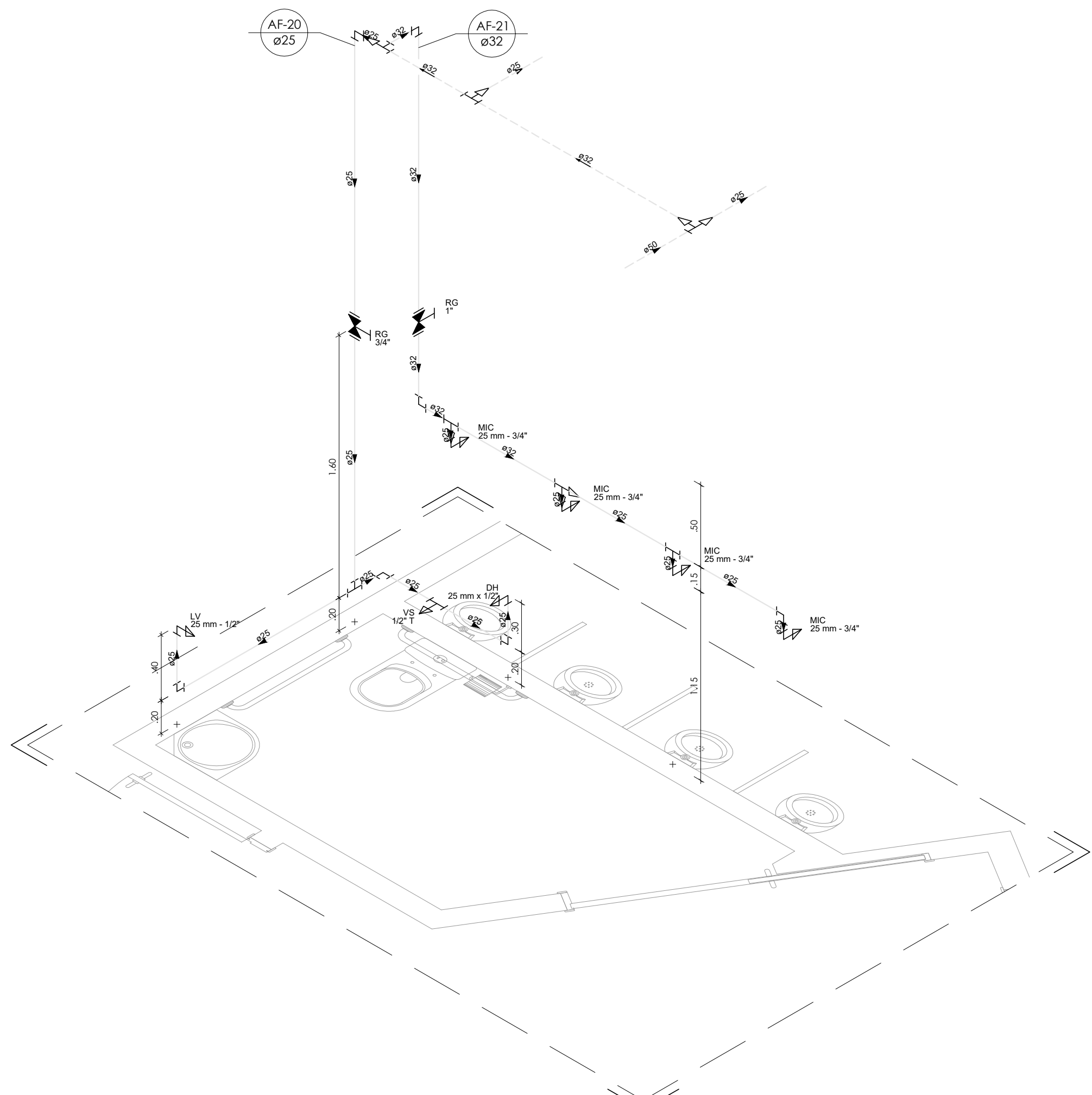
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBR/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:		LOCAL:			
RUA PADRE CHIQUINHO		PORTO VELHO - RO			
USO DA EDIFICAÇÃO:		ZONEAMENTO:		TAXA DE OCUP.:	
INSTITUCIONAL		-		-	
CONTEÚDO:		ESCALA:		DESENHO:	
DETALHES H13, H14 E H15		INDICADA		-	
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:		ARQUIVO ELETRÔNICO:		DATA:	
ETAPA DE PROJETO:		HID - FLH 01 A 15.dwg		16/11/2017	
AUTORA(1) DO PROJETO:		PRANCHIA:		HIDRÁULICO	
ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP		RESP. REVISÃO DO PROJETO:		-	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:		-	
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:		-		-	
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		

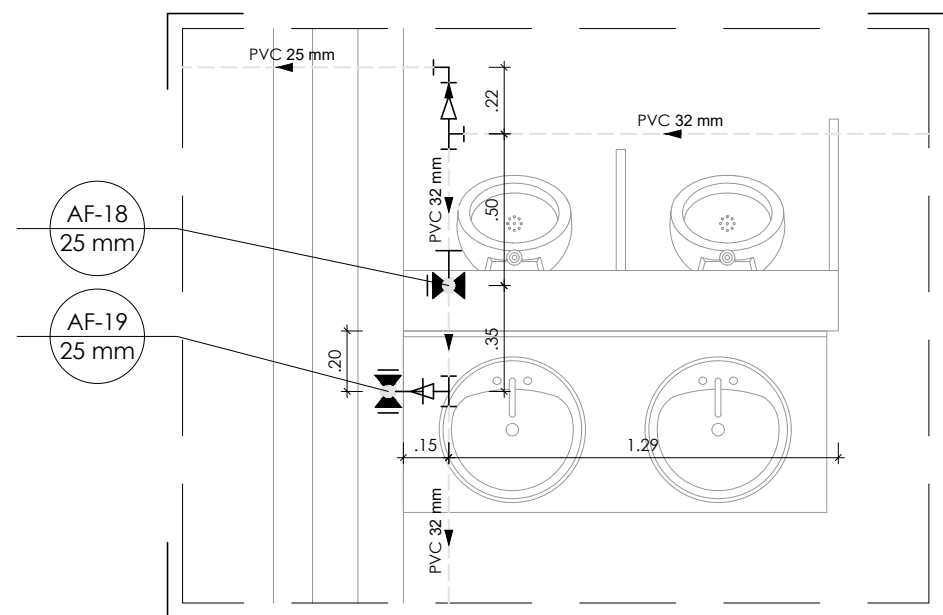
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



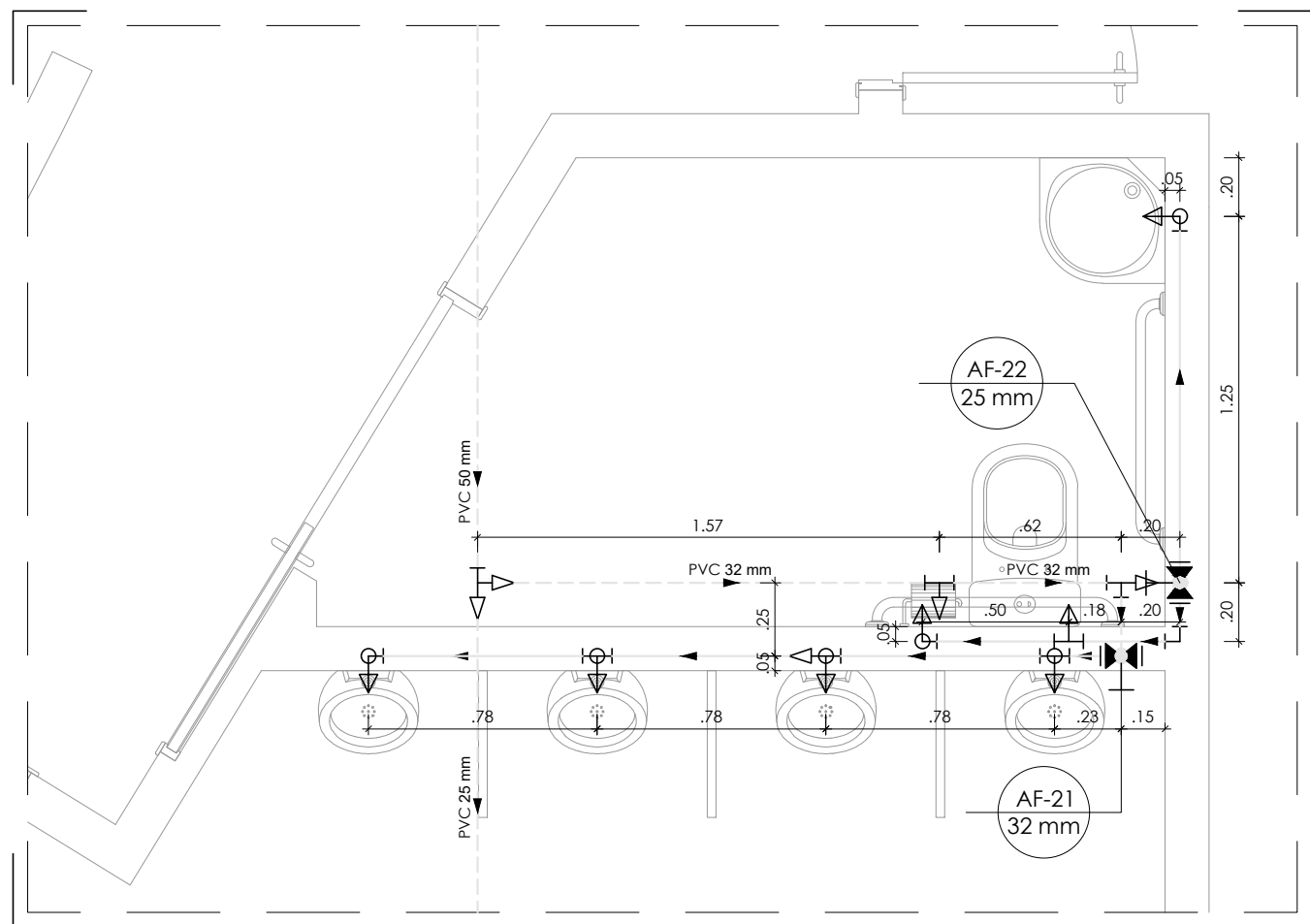
Detalhe H16 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H17 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H16 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H17 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidrômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

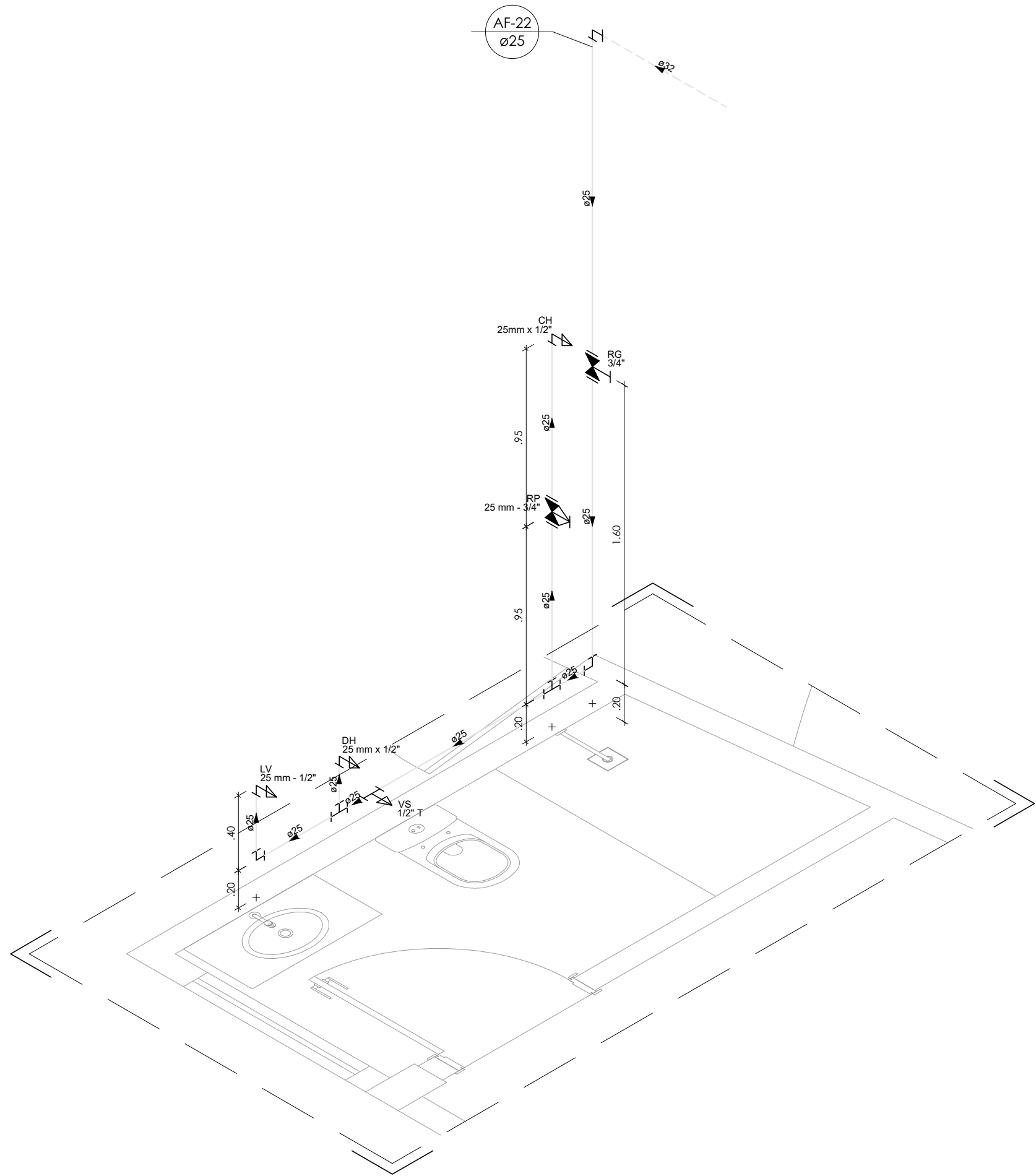
Nº FOLHA:

11/15

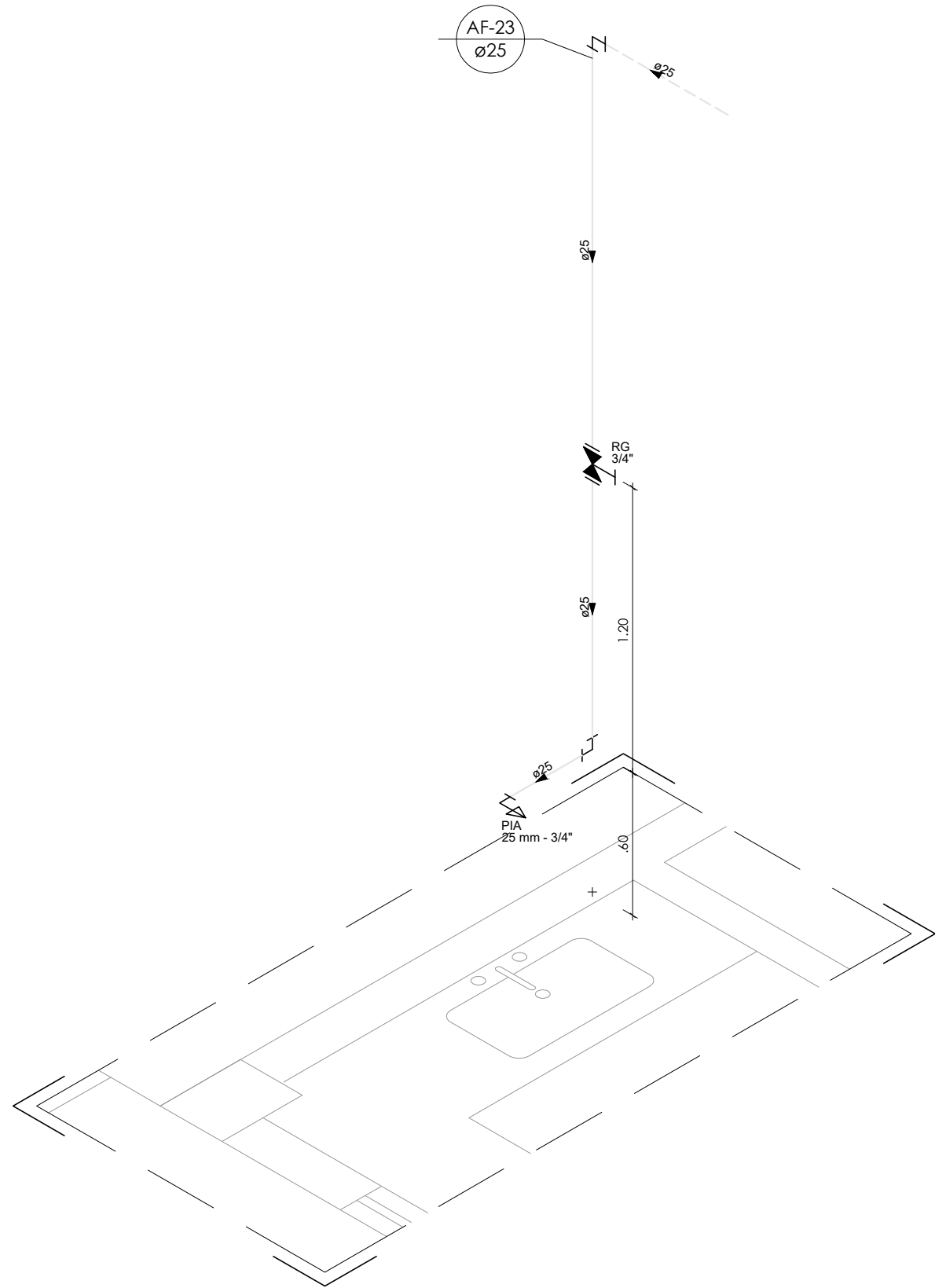
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBR/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:		LOCAL:			
RUA PADRE CHIQUINHO		PORTO VELHO - RO			
USO DA EDIFICAÇÃO:		ZONAMENTO:		COEF. APROV.:	TAXA DE OCUP.:
INSTITUCIONAL		-		-	-
CONTEÚDO:		ESCALA:		DESENHO:	
DETALHES H16 E H17		INDICADA			
COORDENADOR: I DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:		ARQUIVO ELETRÔNICO:		HID - FLH 01 A 15.dwg	
ETAPA DE PROJETO:		DATA:		13/08/2018	
AUTORIA DO PROJETO:		PRANCHA:		HIDRÁULICO	
ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP		RESP. REVISÃO DO PROJETO:			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:			
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

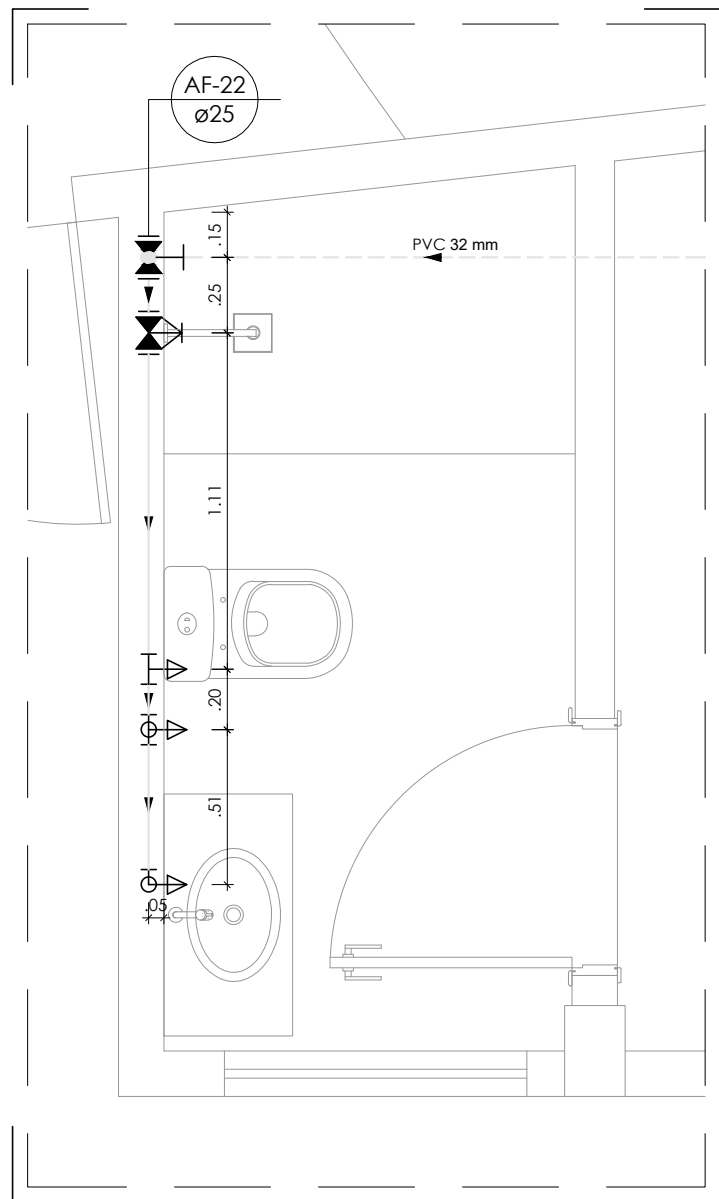




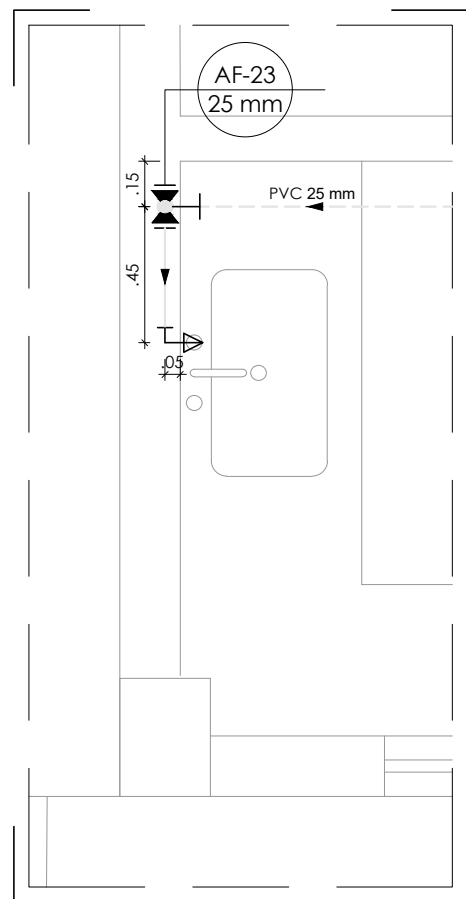
Detalhe H18 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H19 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H18 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H19 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

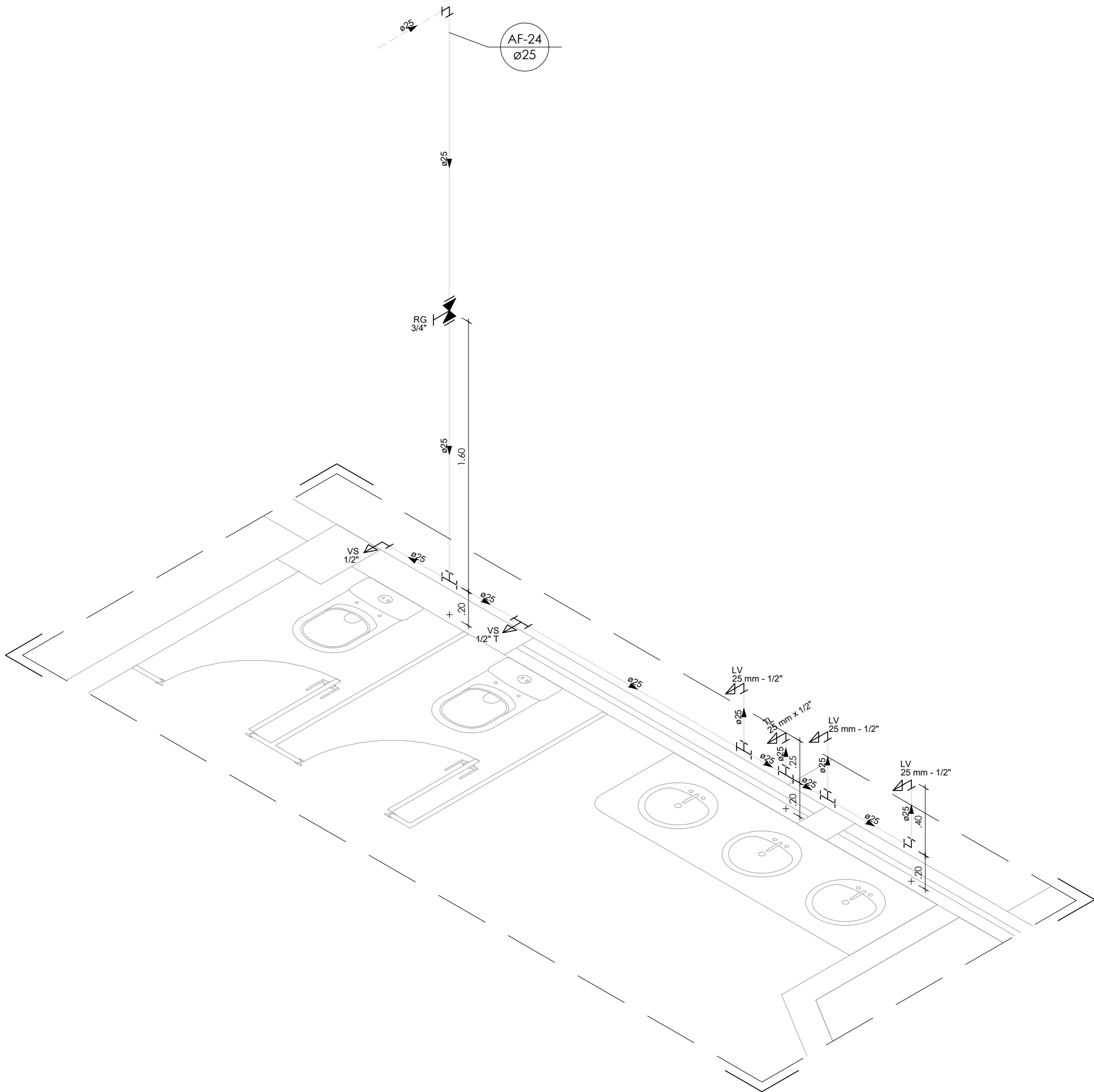
Nº FOLHA:

12/15

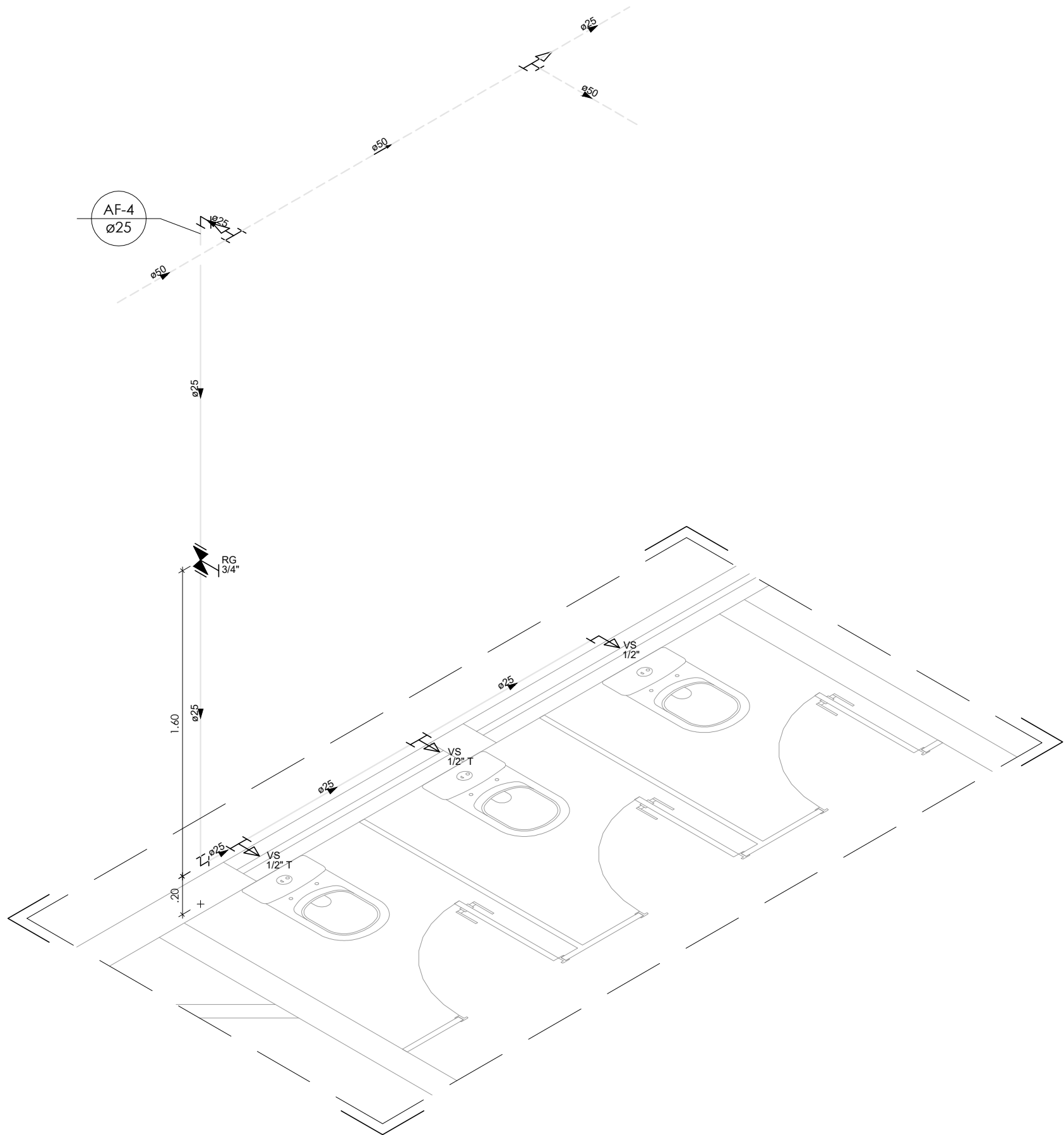
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:			ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
			ARQUIVO ELETRÔNICO: HID - FLH 01 A 15.dwg		
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ETAPA DE PROJETO:	DATA:	
			EXECUTIVO	13/08/2018	
AUTORIA( ) DO PROJETO:			PRANCHIA:		
ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			SITUAÇÃO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

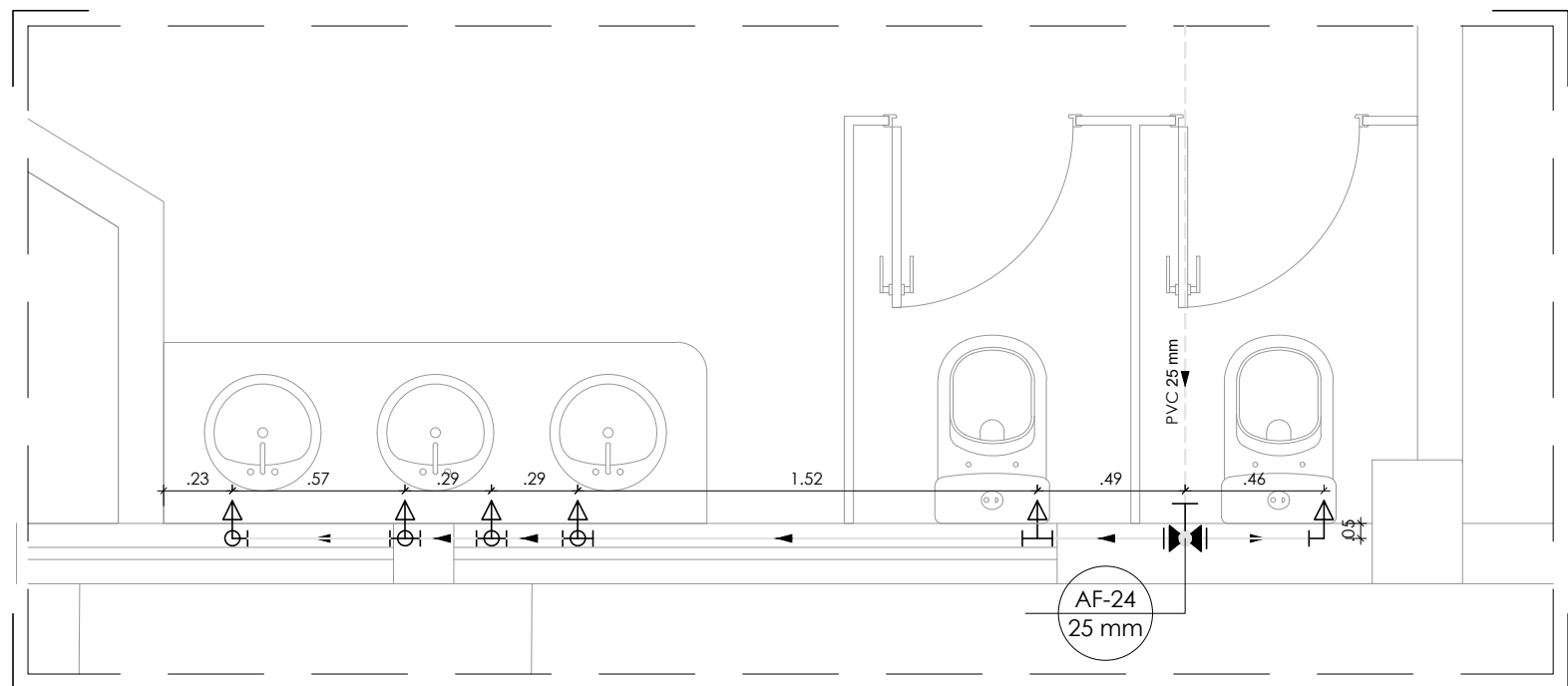




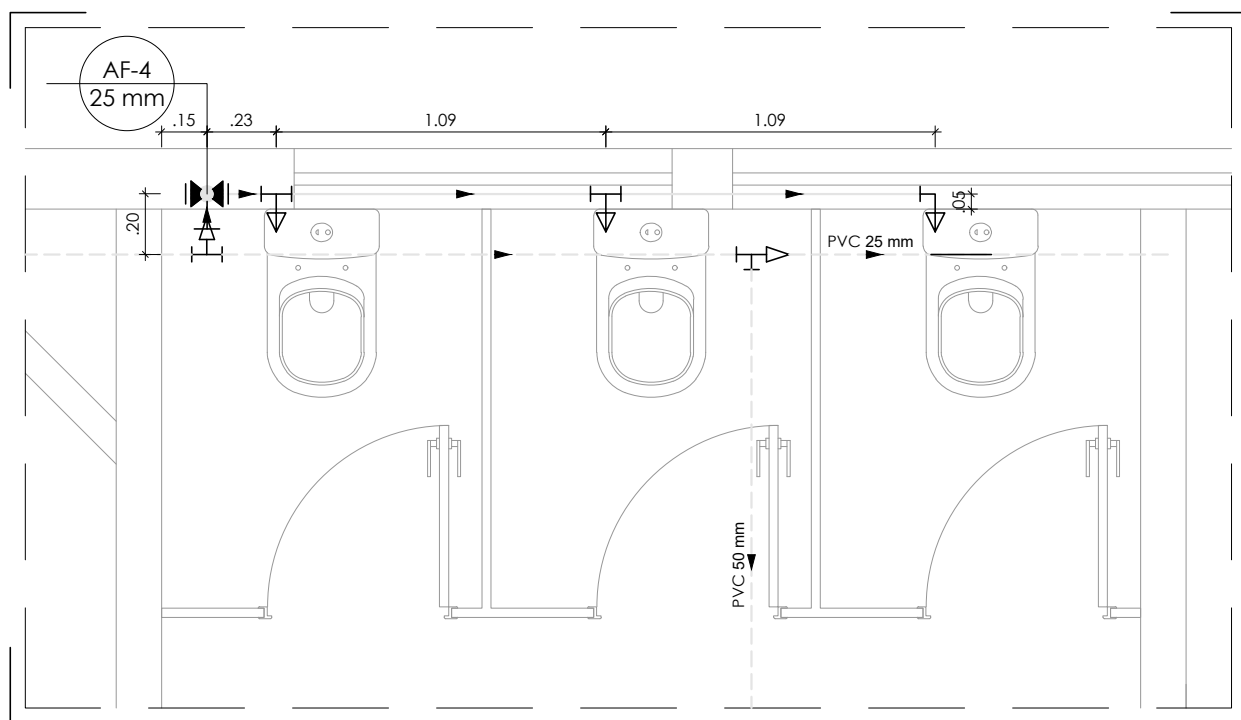
Detalhe H20 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H21 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H20 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H21 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



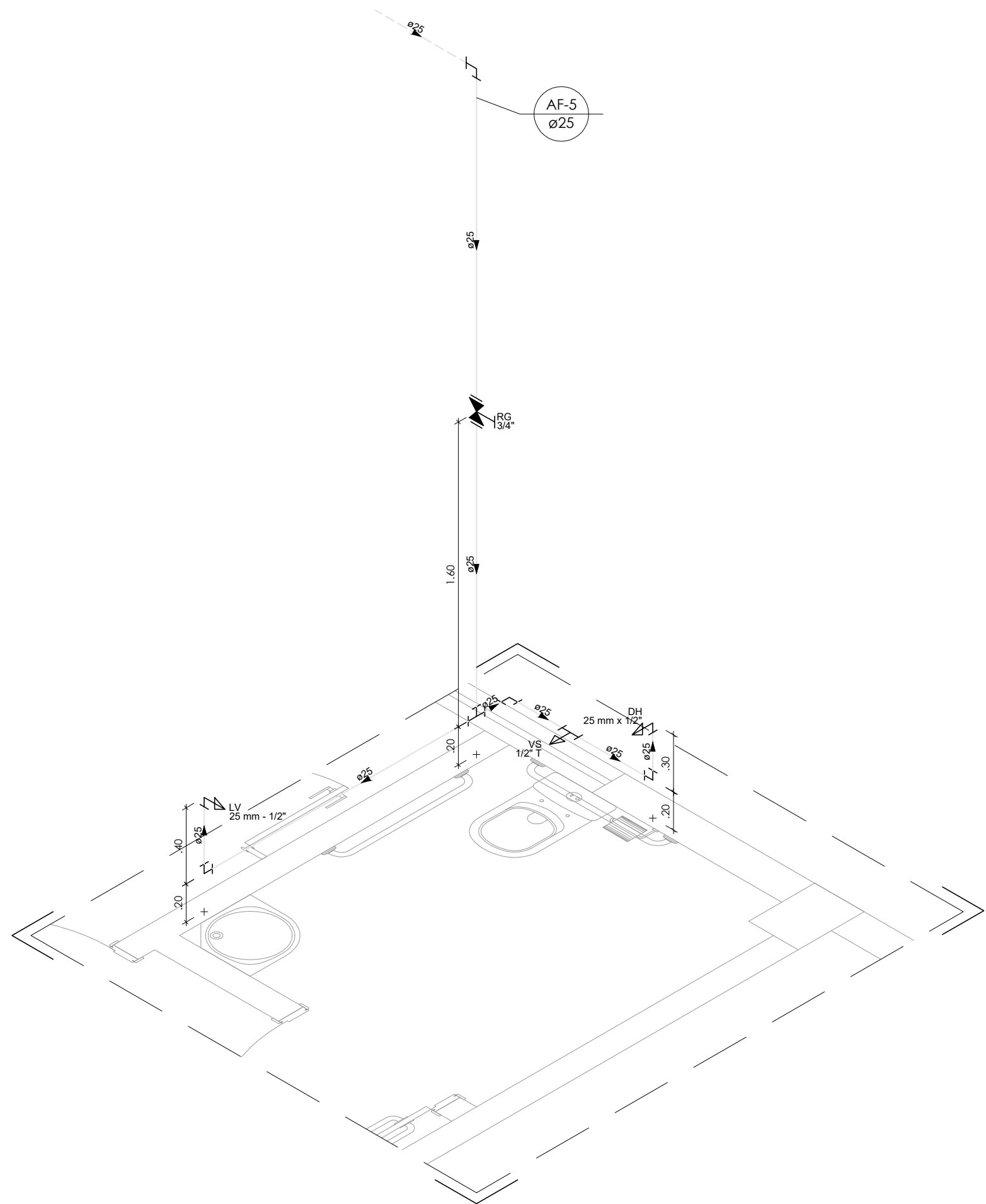
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

Nº FOLHA:

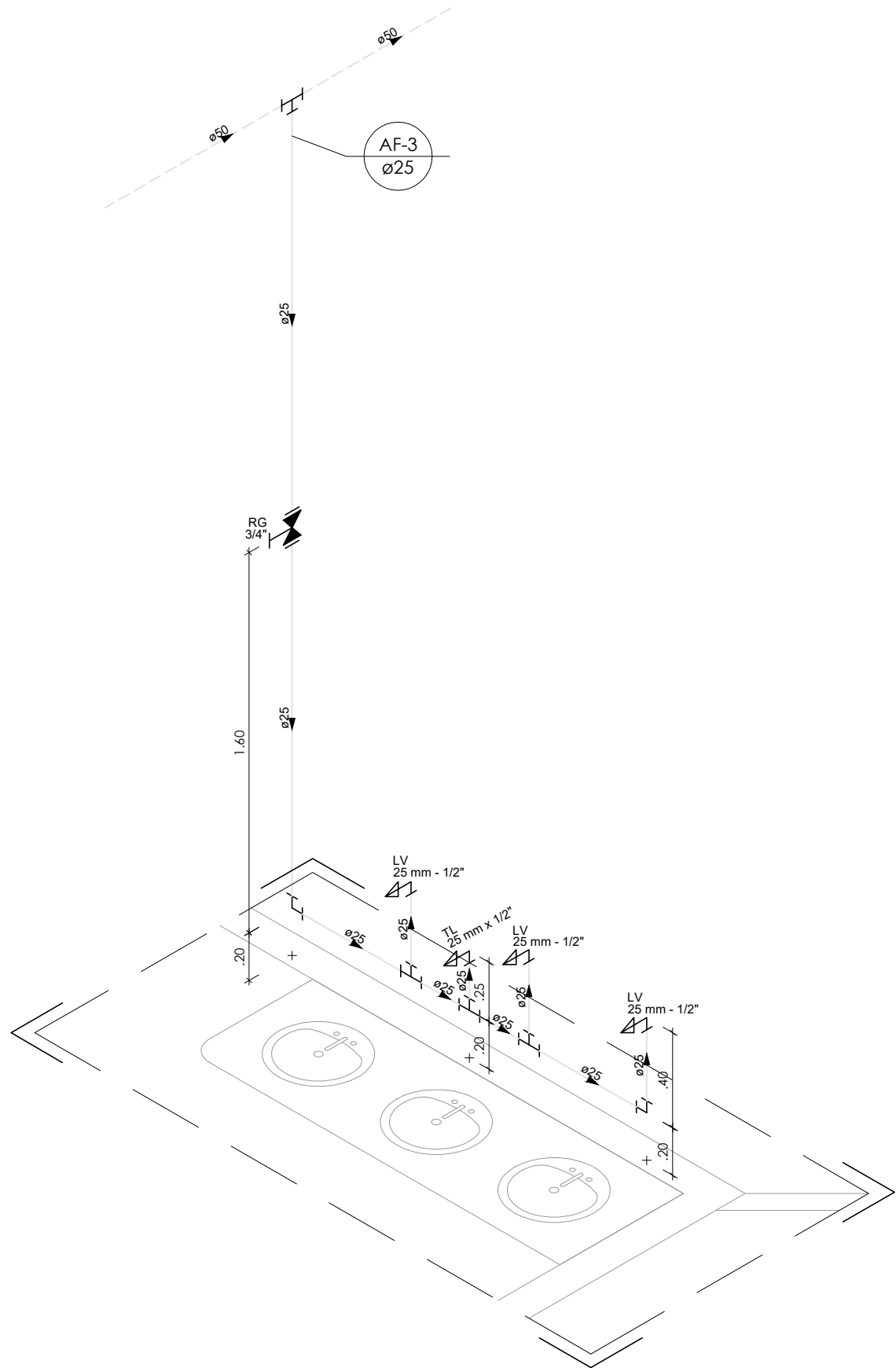
13/15

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

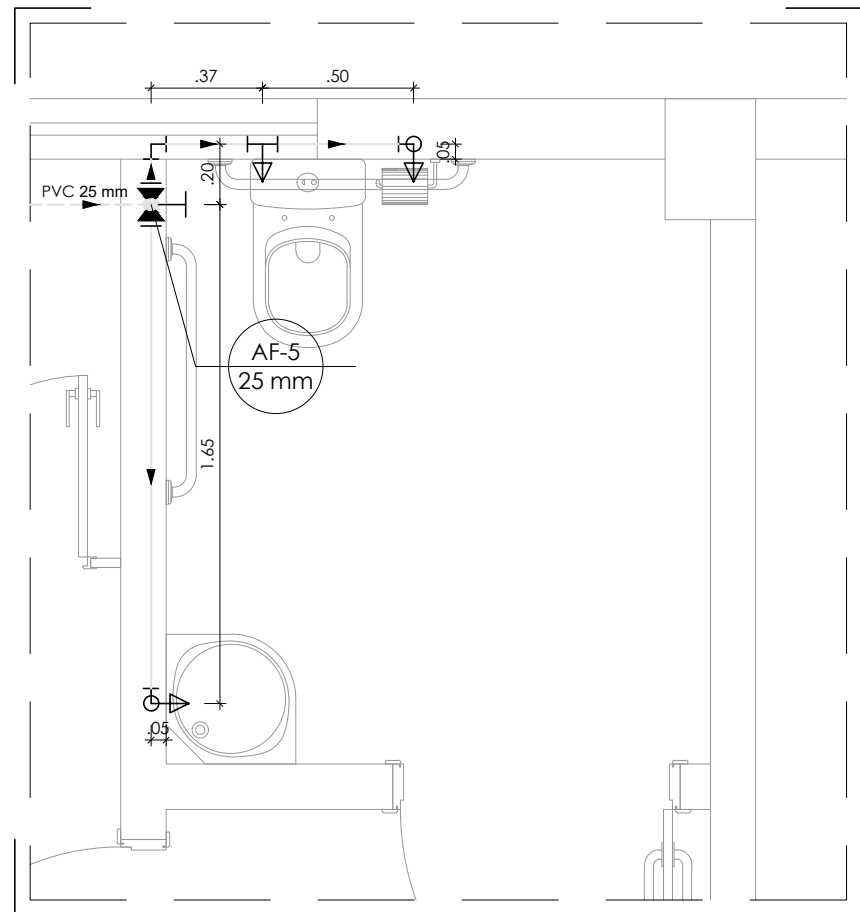
OBR/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO		LOCAL:	PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO:	COEF. APROV.:	TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:	DETALHES H20 E H21		ESCALA:	INDICADA	DESENHO:
COORDENADOR: I DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ETAPA DE PROJETO:	DATA:	
AUTORA( ) DO PROJETO:			PRANCHIA:		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:			RES.P. REVISÃO DO PROJETO:		
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			SITUAÇÃO:		
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					



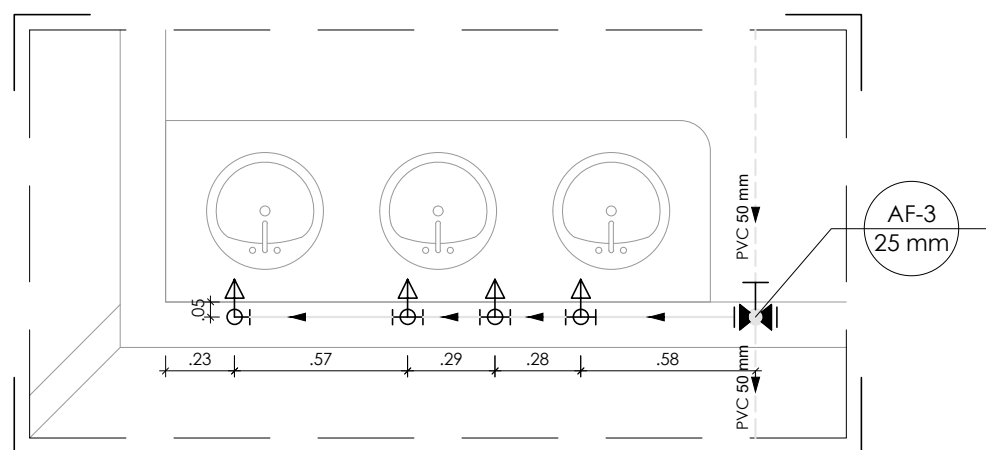
Detalhe H22 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H23 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H22 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H23 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidrômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

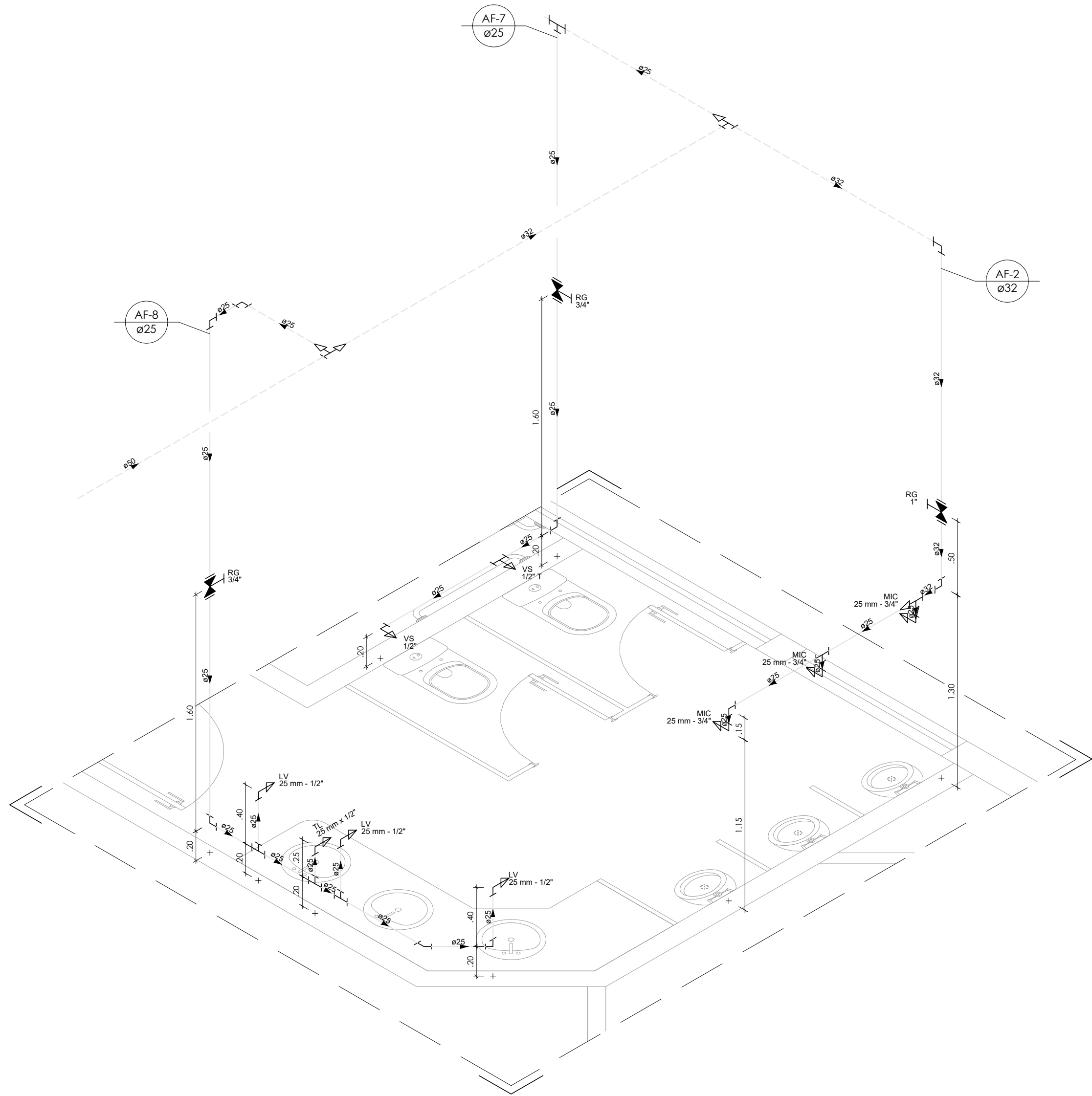
Nº FOLHA:

14/15

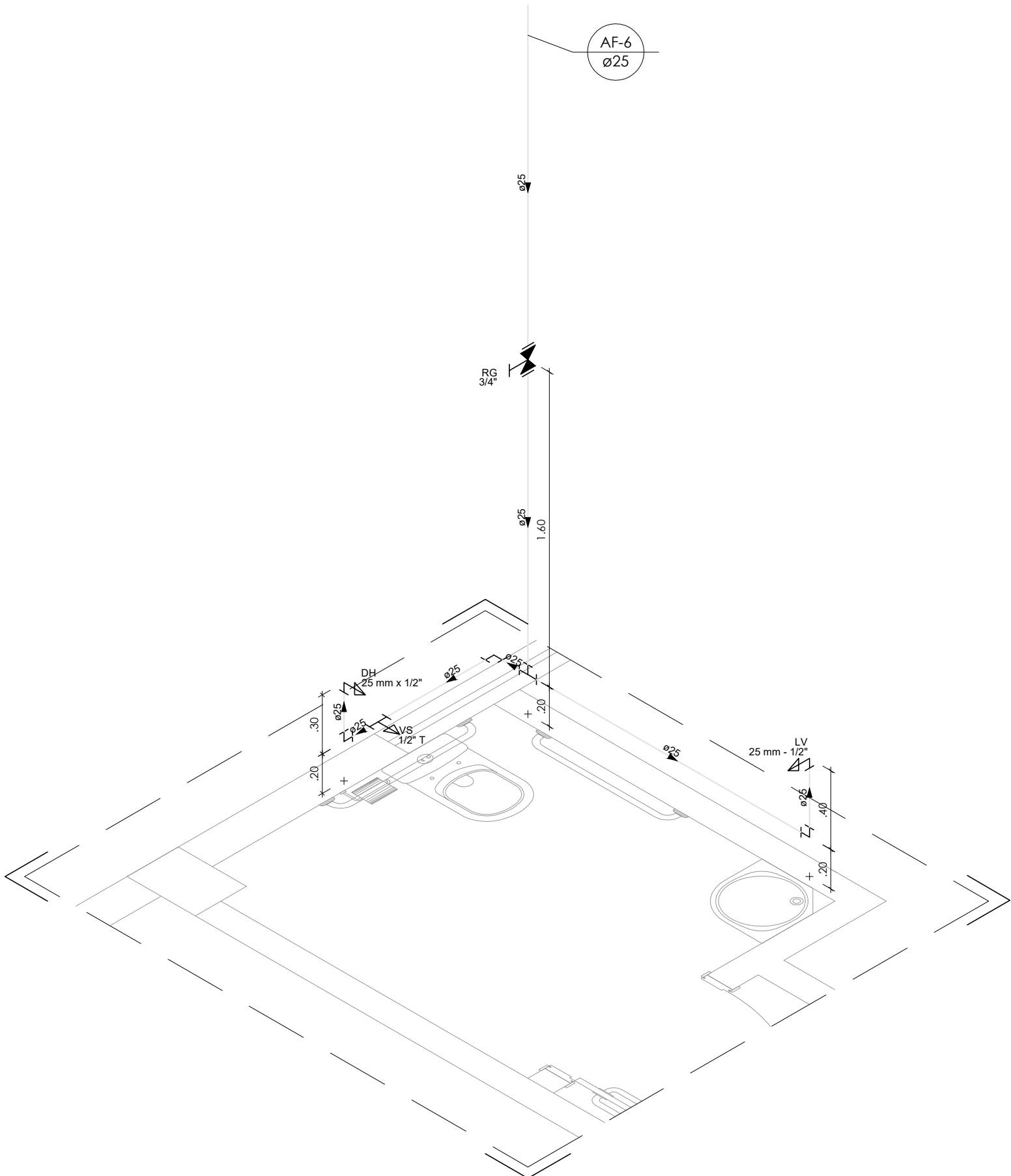
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO			LOCAL:	PORTO VELHO - RO
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL			ZONEAMENTO:	COEF APROV.: TAXA DE OCUP.:
CONTEÚDO:	DETALHES H22 E H23			ESCALA:	INDICADA
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:				ETAPA DE PROJETO:	DATA:
AUTORIA( ) DO PROJETO:				PRANCHA:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:				SITUAÇÃO:	
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TÉRRENO (m²)	TÉRRENO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:				ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:	

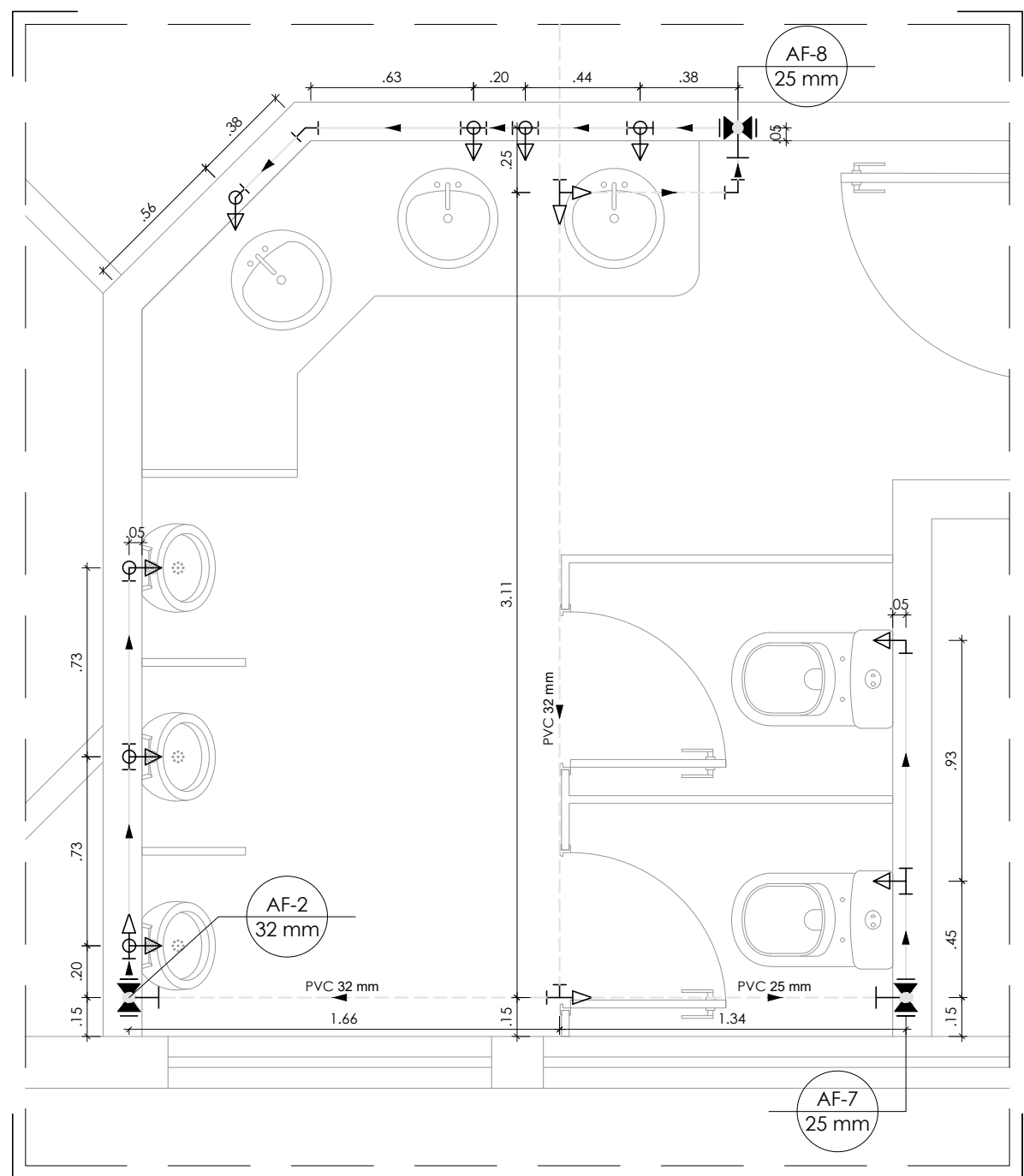
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



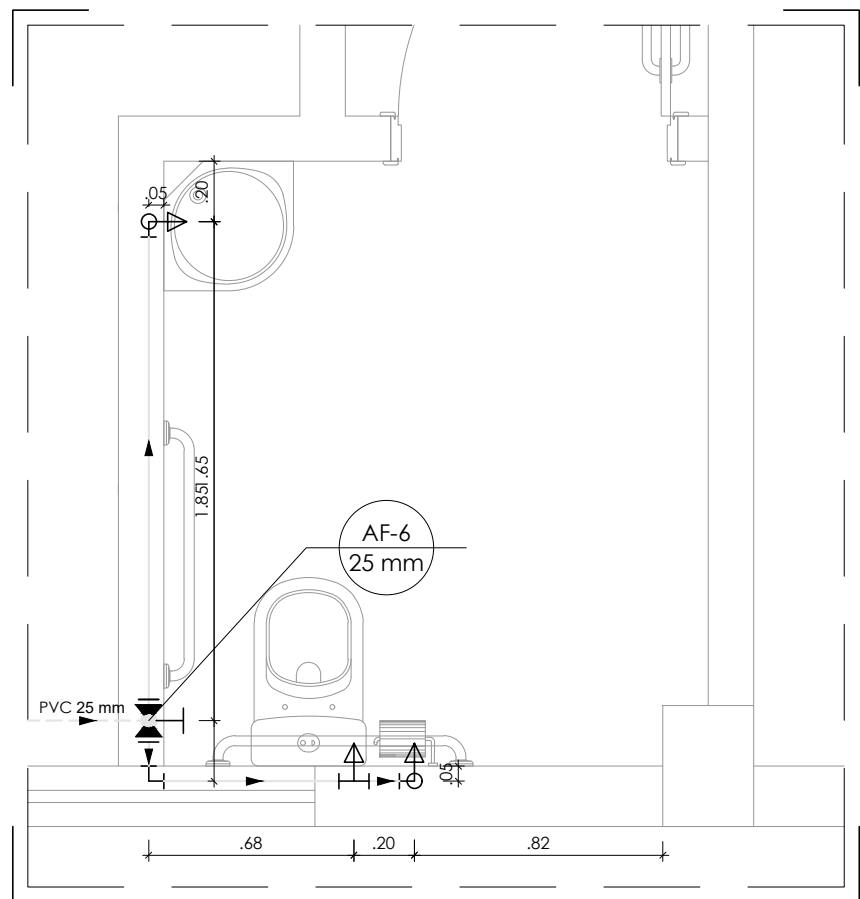
Detalhe H24 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H25 - Isométrico  
Escala 1:25



Detalhe H24 - Planta  
Escala 1:25



Detalhe H25 - Planta  
Escala 1:25

LEGENDA

- Alimentador predial
- Hidrômetro
- Tubulação de alimentação
- Tubulação de alimentação (pelo piso)
- Tubulação de alimentação (pelo forro)
- Tubulação de rede de água fria (pelo parede)
- Tubulação de rede de água fria (pelo piso)
- Tubulação de rede de água fria (pelo forro)
- Tê PVC soldável
- Joelho PVC soldável
- Tê de redução PVC soldável
- Tê com redução lateral PVC soldável
- Coluna PVC soldável que sobe
- Coluna PVC soldável que desce
- Registro gaveta ABNT PVC soldável
- Ponto de utilização de água fria
- Derivação vertical em tê PVC soldável
- Derivação vertical em joelho PVC soldável
- Registro de Pressão com PVC soldável
- Registro de gaveta com canopla cromada
- Registro de gaveta bruto
- Valvula de retenção
- Indicação de coluna

OBSERVAÇÃO

- Para locação das louças seguir projeto arquitetônico



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA  
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

Nº FOLHA:

15/15

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER  
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBRA/UNIDADE					
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO:	RUA PADRE CHIQUINHO			LOCAL:	PORTO VELHO - RO
USO DA EDIFICAÇÃO:	INSTITUCIONAL			ZONEAMENTO:	COEF APROV.: TAXA DE OCUP.: - -
CONTEÚDO:	DETALHES H24 E H25			ESCALA:	INDICADA DESENHO:
COORDENADOR	I DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:			ARQUIVO ELETRÔNICO:	HID - FLH 01 A 15.dwg
ETAPA DE PROJETO:	EXECUTIVO			DATA:	16/11/2017
AUTORIA) DO PROJETO:	ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA: 5060903782/D-SP			PRANCHIA:	HIDRÁULICO
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:				RES.P. REVISÃO DO PROJETO:	
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:				SITUAÇÃO:	
ÁREAS:					
TÉRRENO (m²)	TÉRRENO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					