

NOVA FCT Student Residence Hall

ANTEPROJETO
DRENAGEM PREDIAL DE ÁGUAS RESIDUAIS E
PLUVIAIS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

JANEIRO 2025

I - MEMÓRIA DESCRITIVA.....	5
1. INTRODUÇÃO	5
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	5
3. DEFINIÇÕES	5
4. INFORMAÇÃO PRÉVIA E CONDICIONANTES	6
5. DESCRIÇÃO DAS REDES	6
6. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO.....	7
7. MATERIAIS	8
8. CÁLCULO HIDRÁULICO	9
9. CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO E LICENCIAMENTO DAS REDES	13
10. OMISSÕES	13
11. BIBLIOGRAFIA	13

I - MEMÓRIA DESCRITIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Domésticas de uma Residência de Estudantes a construir no Campus de Caparica, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2829-516 Caparica.

Trata-se de um edifício de seis pisos com cerca de 5.000m² de área bruta, sendo: um piso semienterrado, destinado à zona técnica, lavandaria; piso 0 com receção, instalação sanitária comum, um sala de estar, uma sala de convívio, uma cozinha partilhada, um espaço de arrumos, corredores de circulação, vinte e dois quartos individuais com instalação sanitária partilhada e oito quartos individuais com instalação sanitária privativa para pessoas com mobilidade condicionada; e quatro pisos elevados com corredores de circulação, uma cozinha partilhada, uma sala de estudo, um espaço de arrumos, vinte e oito quartos individuais com instalação sanitária partilhada e oito quartos duplos com instalação sanitária privativa. A circulação vertical faz-se através de duas caixas de escadas a nascente e poente do edifício e uma caixa de elevadores central.

Na zona de implantação do edifício está prevista a construção gradual de três blocos de edifícios, encontrando-se já infraestruturada ao nível das redes de abastecimento de água para consumo humano e redes de drenagem de águas residuais domésticas e águas pluviais.

Como forma de minimizar o consumo de água potável, está prevista a instalação de um Sistema Predial de Aproveitamento de Águas Cinzentas (SPRAC), com longo período de retenção, para abastecer as bacias de retrete. Está prevista instalação de torneiras e autoclismos de elevada eficiência hídrica, certificados pela ANQIP. Nomeadamente, autoclismos com dupla descarga ou interrupção de descarga, torneiras misturadoras eco com controlo de caudal e abertura a dois tempos, e temporizadas ou de comando eletrónico (sensor de proximidade) nas instalações sanitárias comuns. Para além disso, está prevista a instalação de um Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) para utilizar as águas pluviais provenientes da cobertura na rega dos espaços ajardinados do Campus, próximos ao edifício.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

No âmbito deste projeto, os documentos normativos legais considerados foram os seguintes:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais - Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto [1];
- Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto - Regime jurídico de produção de água para reutilização (ApR), obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização [2].

3. DEFINIÇÕES

Para melhor interpretação do presente projeto importa referir que os termos técnicos utilizados constam nas definições da legislação anteriormente indicada.

4. INFORMAÇÃO PRÉVIA E CONDICIONANTES

O desenvolvimento deste projeto teve por os requisitos da arquitetura e a legislação em vigor para a pretensão. À data não foi possível obter informações que permitissem caracterizar às infraestruturas adjacentes ao local de implantação do edifício bem como as cotas das redes de drenagem de águas residuais domésticas e águas pluviais, pelo que antes do início das obras deverá ser verificada a compatibilidade entre as cotas de descarga dos ramais de ligação e as respetivas caixas de visita.

Não são conhecidas condicionantes à execução deste projeto em obra.

5. DESCRIÇÃO DAS REDES

Após a interpretação do projeto de arquitetura, tendo em consideração a natureza da utilização do edifício, e atendo à imperativa necessidade de reduzir o desperdício de água, o edifício está dotado de três redes de drenagem predial de águas, que se enumeram nos pontos seguintes.

5.1. Rede de drenagem de águas residuais negras (RDAN)

A RDAN foi projetada para uma utilização residencial corrente de modo a servir as bacias de retrete e lava louças indicados em arquitetura, respeitando os requisitos regulamentares, procurando otimizar e compatibilizar o traçado com as restantes especialidades. Não havendo outras informações na presente data, e tendo por base a planta de implantação da arquitetura, considerou-se que é possível fazer a drenagem das águas residuais negras por gravidade em todos os pisos. Em termos de ventilação, optou-se por criar um sistema misto, com ventilação primária, através do prolongamento dos tubos de queda até à cobertura, na generalidade dos tubos de queda e com ventilação secundária, através de ramais e colunas de ventilação que também seguem até à cobertura, em zonas desprovidas de tubos de queda. Desta forma garante-se que toda a rede de drenagem predial é ventilada, permitindo que a rede seja ventilada e não ocorram zonas de sub ou sobre pressão que possam desferrar os sifões. Os ramais de descarga individuais e não individuais serão instalados em teto falso, embutidos nos enchimentos das lajes dos pisos ou embutidos nas paredes. Os tubos de queda serão instalados em coretes. Os coletores prediais serão enterrados, ou suspensos nas lajes, colocados à vista ou em teto falso. Dada a proximidade entre a bacias de retrete e os tubos de queda, não houve necessidade de instalar caixas de visita ao nível do pavimento, contudo prevê-se a instalação de bocas de limpeza ao nível dos pisos 1 e 3. Ao nível do piso -1 está prevista a instalação de caixas de pavimento e câmaras de inspeção que em conjunto com os coletores encaminham todas as águas residuais até à caixa de ramal de ligação, localizada no exterior do edifício adjacente à fachada Oeste.

5.2. Rede de drenagem de águas residuais cinzentas (RDAC)

A RDAC foi projetada para uma utilização residencial corrente de modo a captar as águas provenientes das bases de duche e dos lavatórios e encaminhá-las até à Estação de Tratamento de Águas Residuais Cinzentas, localizada no exterior adjacente à fachada Oeste do Edifício. Esta rede funcionará por gravidade, com ventilação primária através do prolongamento dos tubos de queda até à cobertura e ventilação secundária, através de ramais e colunas de ventilação que também seguem até à cobertura. Os ramais de descarga individuais e não individuais serão instalados em teto falso, embutidos nos enchimentos das lajes dos pisos ou embutidos nas paredes. Os tubos de queda serão instalados em coretes. Os coletores prediais serão enterrados, ou suspensos nas lajes, colocados à vista ou em teto falso. Ao nível dos pisos elevados apenas se prevê a instalação de caixas de pavimento sifonadas. Ao nível do piso -1 está prevista a instalação de caixas de pavimento e câmaras de inspeção que em conjunto com os coletores encaminham todas as águas residuais até à caixa de ramal de ligação, localizada no exterior do edifício adjacente à fachada Oeste.

5.3. Rede de drenagem de águas pluviais (RDAP)

A RDAP foi projetada para drenar todas as águas pluviais provenientes da cobertura. A cobertura é plana com duas pendentes. As águas pluviais precipitadas na cobertura são encaminhadas diretamente, ou através de caleiras, para os pontos de recolha. Todas as pendentes, assim como as caleiras serão executadas e moldadas em argamassa sobre a laje de cobertura. Prevê-se que a descarga das caleiras se faça através de ralos de pinha diretamente nos tubos de queda. A rede de coletores ligados por caixas de visita ao nível do piso -1 encaminhará as águas recolhidas até um reservatório enterrado para posterior tratamento e utilização na rega dos espaços ajardinados adjacentes ao edifício. Está previsto um sistema de bypass ao reservatório para descarga das águas excedentes. Ao nível da cobertura, está prevista a instalação de descarregadores de emergência para salvaguardar a drenagem da cobertura em caso de obstrução dos tubos de queda. Prevê-se que os tubos de queda fiquem instalados em coretes..

6. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

A monitorização e controlo do edifício será feita através do SACE – Sistema Gestão Técnica (SGT) do edifício. Não obstante de outros pontos de monitorização e controlo impostos pelo Projeto de Gestão Técnica Centralizada e a legislação em vigor, está previsto que o sistema de tratamento de águas residuais cinzentas para reutilização no enchimento dos reservatórios dos autoclismos das bacias de retrete seja controlado e monitorizado pelo SACE, que será apresentada em projeto próprio.

7. SISTEMAS PEDIAIS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS

O Sistema Predial de Aproveitamento de Águas Cinzentas (SPRAC) e o Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) devem respeitar as legislação nacional e europeia em vigor.

7.1. SPRAC

O SPRAC permitirá reaproveitar as águas cinzentas provenientes dos duches e lavatórios para posterior utilização nas bacias de retrete. A sua conceção, instalação e exploração deverá seguir a ETA 0905 da Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais (ANQIP). A certificação para o licenciamento do SPRAC deverá seguir a ETA 0906 da mesma entidade.

7.2. SAAP

O SAAC permitirá utilizar as águas pluviais provenientes da cobertura para rega dos espaços ajardinados do Campus, próximos do edifício. A sua conceção, instalação, exploração e certificação deverá seguir as ETA 0701 e ETA 0702 da ANQIP.

8. MATERIAIS

Todos os materiais utilizados para as redes RDAN, RDAC e RDAP, assim como para os SPRAC e SAAP devem respeitar as normas nacionais e europeias de referência para o produto em causa e para a utilização. Para além disso, sempre que se aplique, devem possuir documentos de homologação válidos para Portugal.

8.1. Tubagens embutidas

Nas tubagens embutidas o material a usar nos ramais, nos coletores prediais e tubos de queda é o PVC-U, de marca homologada pelo LNEC, da classe 0,6 MPa, ou superior, fabricadas segundo a EN 1329. As tubagens embutidas que possam vir a estar sujeitas a deformações impostas ou gradientes de temperatura elevados deverão ser envolvidas em material desolidificante (feltro ou aglomerado de cortiça) que permita uma dilatação adequada sem introduzir tensões nas tubagens ou acessórios.

8.2. Tubagens à vista, em corete ou em teto falso

Nas tubagens à vista, em corete ou em teto falso o material a usar nos ramais, nos coletores prediais e tubos de queda é o PVC-U, de marca homologada pelo LNEC, da classe 1,0 MPa ou superior, fabricadas segundo a EN1329. As tubagens à vista, em corete ou em teto falso no interior do edifício devem ser protegidas com manta de lã de rocha e aplicadas em suportes resilientes para evitar a transmissão de sons aéreos e marginais para as zonas úteis e de descanso. As tubagens à vista no exterior devem ser protegidas dos raios solares.

8.3. Tubagens enterradas

As tubagens enterradas devem ser em PVC-U, de marca homologada pelo LNEC, da classe 1,0 MPa, fabricadas segundo a EN1401, implantadas no solo e montadas no fundo das valas, cuja largura deverá ser igual ou superior 0.50 m + diâmetro da tubagem, sobre camada de areia macia, ou terra cirandada, e cobertas com pelo menos 0.15 m do mesmo material, podendo o restante recobrimento ser realizado com terras da própria escavação, desde que isento de materiais rochosos ou outros granulares duros. Deverá

ser aplicada uma faixa indicadora da presença da tubagem a cerca de 0.15 m acima da tubagem. A tubagem deverá ter um recobrimento não inferior a 0,60m, exceto de ficar protegida por elementos rígidos que permitam a redistribuição de cargas aplicadas à superfície. Contudo, em caso algum, podem ter um recobrimento inferior a 0.40m.

Em conformidade com o Projeto de Segurança contra Risco de Incêndio, nos devidos locais, devem ser aplicadas golas corta-fogo ou outros dispositivos para conter a propagação de incêndio e garantir a estanquidade ao fumo.

Outros requisitos sobre os materiais e as suas aplicações encontram-se nas Condições Técnicas em anexo a esta memória.

9. CÁLCULO HIDRÁULICO

9.1. Caudais instantâneos e de cálculo

9.2. Rede de drenagem de águas residuais domésticas

Os caudais de cálculo foram obtidos em função dos somatórios dos caudais de descarga atribuídos aos aparelhos sanitários e equipamentos (ver Fig. 1) que as tubagens consideradas servem, afetados de um coeficiente de simultaneidade. O ábaco do anexo V do Decreto Regulamentar nº 23/95 [1] apresenta uma curva que, tendo em conta os coeficientes de simultaneidade, fornece os caudais de cálculo em função dos caudais acumulados. De forma prática, os caudais de cálculo foram obtidos recorrendo a uma equação polinomial de 4º grau e a uma equação exponencial que se ajustam à curva do ábaco.

9.3. Rede de drenagem de águas pluviais

Os caudais de cálculo utilizados no dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais foram obtidos através das curvas intensidade/duração/frequência (IDF) representadas no Anexo IX do Decreto Regulamentar nº 23/95 [1] pela expressão:

$$I = a \cdot t^b$$

Em que:

I – intensidade média máxima de precipitação (mm/h) para a duração t;

t – duração da precipitação (minutos);

a e b – constantes que dependem do período de retorno e da região pluviométrica.

Neste caso considerou-se um período de retorno de 50 anos, uma duração de 5 minutos na região pluviométrica A. A escolha do período de retorno de 50 anos teve a ver com a natureza da cobertura (plana com platibandas em todo o contorno) e a existência de aberturas tipo claraboias.

Aparelhos	Caudal de descarga (l/min)
Chuveiro (Ch)	30
Lavatório (Lv)	30
Maq. Lavar Roupa (MLR)	60
Lava Louça (LL)	30
Bacia de Retrete (BR)	90

Fig. 1. Caudais de descarga dos dispositivos de utilização - Anexo XIV do Decreto Regulamentar nº 23/95 [1]

9.4. Ramais de descarga individuais

Os ramais de descarga individuais foram dimensionados para escoamento a secção cheia dado que a distância entre o sifão e a secção ventilada não ultrapassa o valor regulamentar admissível.

As inclinações dos ramais de descarga deverão estar compreendidas entre 10 e 40 mm/m.

O diâmetro interior do ramal de descarga foi calculado do seguinte modo:

- determinou-se o caudal de dimensionamento de acordo com o exposto anteriormente;
- os diâmetros dos ramais foram calculados pela fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = k \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

em que:

Q – caudal de cálculo (m³/s);

K – rugosidade da tubagem (m^{1/3}/s);

A – secção da tubagem ocupada pelo fluido (m²);

R – raio hidráulico (m);

i – inclinação (m/m).

Considerando escoamento a secção cheia e $k=120 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$, obtêm-se os valores dos caudais, em litros por minuto, apresentados na Fig. 2.

Diâmetro (mm)	Caudais (l/min)			
	Inclinação			
	1%	2%	3%	4%
40	28	39	48	56
50	52	72	89	102
63	96	135	166	192

Fig. 2. Caudais de ramais de descarga

Os valores mínimos considerados para os diâmetros dos ramais de descarga individuais dos vários aparelhos e equipamentos sanitários estão referidos na Fig. 3.

Aparelho	Diâmetro do ramal de descarga (mm)	Sifão	
		Diâmetro (mm)	Fecho (mm)
Lavatório	40	40 ⁽¹⁾	50
Chuveiro			
Máq. Lavar roupa		40 ⁽¹⁾	
Máq. Lavar louça	50		
Lava-louça		40 ⁽³⁾	
Bacia de Retrete	90	⁽²⁾	

⁽¹⁾ -Sifão na caixa de pavimento; ⁽²⁾ -Sifão no próprio aparelho; ⁽³⁾ -Sifão de garrafa

Fig. 3. Diâmetros mínimos dos ramais de descarga individuais e sifões.

9.5. Ramais e Colunas de Ventilação

As redes de drenagem residual e pluvial foram dimensionadas para terem ventilação primária recorrendo a tubagens com escoamentos a ½ secção, no caso de RDAR, e prolongando os tubos de queda até à cobertura com aberturas de ventilação para a atmosfera. Posto isto, não se prevê a instalação de tubagens de ventilação como sejam ramais ou colunas.

9.6. Caleiras semi-circulares

As caleiras foram dimensionadas utilizando a formulação de Manning-Strickler apresentada anteriormente para escoamentos em superfície livre e para 70% da sua altura, ou seja, 0.35 do diâmetro. Adotou-se um coeficiente de rugosidade do material $k = 90 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ por se tratar de caleiras moldadas em argamassa de cimento e impermeabilizadas com tela líquida armada com fibra de vidro antialcalina.

9.7. Tubos de Queda

9.7.1. Rede de drenagem de águas residuais domésticas

Os tubos de águas residuais domésticas foram dimensionados de acordo com o Anexo XVIII do Regulamento que indica:

$$D_q = 4.4205 Q^{3/8} t_s^{-5/8}$$

em que:

D_q é diâmetro do tubo de queda (mm);

Q é o caudal (l/min);

t_s é a taxa de ocupação (em função do diâmetro e de acordo com o Anexo XVII do regulamento)

O diâmetro mínimo regulamentar de 50mm foi, em todos os casos, cumprido.

9.7.2. Rede de drenagem de águas pluviais

Os tubos de águas pluviais foram dimensionados de acordo com o Anexo XIX do Regulamento que indica:

$$Q_c = \left(\alpha + \beta \frac{H}{D} \right) \pi D H \sqrt{2 g H}$$

em que:

Q_c - caudal escoado (m³/s);

H - carga no tubo de queda (m);

D - diâmetro interior (mm)

g - aceleração da gravidade (m/s²);

$$\alpha = \begin{cases} 0.453 - \text{entrada em aresta viva} \\ 0.578 - \text{entrada em aresta cónica} \end{cases}$$

$$\beta = 0.350.$$

Esta formulação é válida para um escoamento normal em que o escoamento se processa em descarregador. Para isso é necessário que o tubo de queda tenha um comprimento superior a 0.004 D e a entrada em aresta viva ou, no caso de ter entrada em aresta cónica, o comprimento seja superior a 1.0m. No presente projeto todos os tubos de queda de águas pluviais têm comprimento superior a 0.004D e 1.0m, pelo que o escoamento processa-se em descarregador.

9.8. Coletores prediais

Todos os coletores prediais foram dimensionados utilizando a formulação de Manning-Strickler apresentada anteriormente, com $k=100 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$, para escoamentos em superfície livre e para ½ secção

no caso dos coletores de águas residuais negras e cinzentas, e a seção cheia no caso dos coletores de águas pluviais.

Em todos os coletores dimensionados foi assegurada a tensão de arrastamento mínima ($>2,5 \text{ N.m}^{-2}$) para que seja mantida a capacidade de autolimpeza dos mesmos. Foi ainda verificada a velocidade e inclinação mínimas exigidas para um bom desempenho do sistema. Todos os coletores prediais enterrados ou em teto falso um diâmetro mínimo de 110mm.

9.9. Ramais de ligação

O diâmetro dos ramais de ligação não pode ser inferior ao do coletor imediatamente a montante da caixa de ramal de ligação ou 125mm.

10. CONDIÇÕES DE MANUTENÇÃO E LICENCIAMENTO DAS REDES

As redes de drenagem predial devem ser mantidas de modo a garantir segurança e conforto aos utilizadores. Em particular, devem efetuadas vistorias periódicas aos pontos de recolha de águas pluviais para limpar e desobstruir os ralos de pinha, devido a detritos transportados por aves.

O Sistema de tratamento de águas residuais cinzentas para posterior reutilização, estão sujeitas a um regime jurídico específico através do Decreto-Lei n.º 119/2019 [2]. Nesse diploma, é estabelecido que a reutilização de água é suportada por uma abordagem «adequar ao fim a que se destina» (fit-for-purpose), sendo definidas normas específicas adequadas aos usos em causa, bem como a proteção dos potenciais recetores em presença, tendo por base uma avaliação do risco. No mesmo decreto-lei são, ainda, definidos os requisitos para a qualidade e monitorização da água e as principais tarefas de gestão dos riscos, a fim de garantir a reutilização da água em segurança para a saúde e para o ambiente, bem como o regime de licenciamento associado.

Note-se que a falta de manutenção das redes e equipamentos integrados nos sistemas de armazenamento e tratamento de águas residuais e pluviais para reutilização, para além de reduzirem o conforto dos utilizadores, aumentam os custos de utilização e aumentam os riscos de segurança.

11. OMISSÕES

Em tudo o mais não previsto neste projeto, ou menos claro, pressupõe-se que foram cumpridos os regulamentos e normas em vigor assim como as boas regras da construção.

12. BIBLIOGRAFIA

[1] Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, 1995.

[2] Decreto-Lei n.º 119/2019 - Regime jurídico de produção de água para reutilização (ApR), obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização., Decreto-Lei n.º 119/2019 2019.

O Técnico,
Noel Franco
Eng.º Téc. Civil
Caparica, 30 de janeiro de 2025

Assinado por: **Noel Isidoro Matos Franco**
Num. de Identificação: 11557425
Data: 2025.02.11 16:27:07+00'00'

II – CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1. ÂMBITO E DEFINIÇÕES

As peças de projeto que constituem o presente volume destinam-se a estabelecer condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos referentes às Redes de Prediais de Drenagem de Águas Residuais e Pluviais.

Os termos “Empreitada” e “Empreiteiro” utilizados no projeto, referem-se ao conjunto de fornecimentos e trabalhos aqui definidos.

O termo “Fiscalização” utilizado no projeto refere-se ao Dono-de-Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos.

1.2. REGULAMENTOS E NORMAS

A construção e a montagem dos equipamentos, redes e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis à data da construção.

O Sistema de tratamento de águas residuais cinzentas para posterior reutilização, estão sujeitas a um regime jurídico específico através do Decreto-Lei n.º 119/2019.

O Sistema de Tratamento de Águas Pluviais e Residuais Cinzentas para posterior reutilização deverá ser concebido, instalado e explorado, em conformidade com normas portuguesas, ou com as normas europeias, EN16941-1:2018 e a EN 16941-2:2021, para utilizações não potáveis. Para além disso, devem ser devidamente autorizados e licenciados pelas entidades competentes para o efeito.

Atualmente, e na ausência de Normas Europeias ou legislação nacional mais recente, devem ser utilizadas como referência as Especificações Técnicas da Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP) para a conceção, dimensionamento, construção, manutenção e certificação dos sistemas prediais de aproveitamento de águas pluviais (ETA 0701 e ETA 0702) e dos sistemas prediais de reutilização de águas cinzentas (ETA 0905 e ETA 0906).

1.3. DEFINIÇÕES DA EMPREITADA

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação. O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos complementares de construção civil, indispensáveis à instalação da rede, equipamentos e sistemas de monitorização e controlo, incluindo trabalhos de acabamento, quando não incluídos noutras especialidades.

1.4. DOCUMENTOS, ENTIDADES E REGRAS A CONSIDERAR

Na execução das instalações das redes de águas que constituem a presente empreitada e em tudo o que diga lhe respeito, ter-se-á em conta o cumprimento de:

- O presente CTE, bem como as restantes as peças escritas e desenhadas do projeto.
- Imposições que eventualmente venham a ser feitas pelas entidades oficiais nomeadamente as Entidades Licenciadoras.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono-de-Obra, ou seus representantes, durante a vigência do contrato.

Independentemente das marcas ou dos tipos de materiais propostos pelo adjudicatário a Fiscalização reserva-se o direito de as rejeitar caso haja referências negativas sobre o seu comportamento em instalações análogas.

Toda e qualquer instalação que pela Fiscalização for julgada defeituosa, deficientemente executada ou em desacordo com as condições impostas pelo presente projeto será rejeitada e reconstruída pelo empreiteiro sem direito a qualquer indemnização.

Todos os materiais, equipamentos, sistemas e aparelhagens a instalar deverão ser submetidos pelo empreiteiro à prévia apreciação da Fiscalização que os pode mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório, podendo rejeitá-los por deficiências de má qualidade ou por qualquer outro motivo justificado. O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.

Em tudo o que o projeto for omissivo, quer em materiais ou equipamentos, quer em desenhos, terá o empreiteiro de consultar o projetista através da fiscalização.

1.5. QUALIDADE DOS TRABALHOS E MATERIAIS

Os trabalhos deverão ser executados, por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as boas regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os trabalhos de construção civil e os de outras especialidades, sendo essa uma responsabilidade do Empreiteiro.

Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

1.6. ENSAIOS

Independentemente dos ensaios impostos pelas normas e regulamentos, no final dos trabalhos o Empreiteiro procederá à execução de ensaios, na presença da Fiscalização e de quem esta entenda convocar. Estes ensaios deverão ser efetuados, oportunamente, antes de se taparem os roços ou as valas de modo a que quaisquer anomalias detetadas possam ser corrigidas com a menor dificuldade.

Todas as instalações, antes de entrarem em serviço, terão que ser sujeitas a verificação e ensaios, com o objetivo de assegurar a qualidade da execução e o seu funcionamento.

Ensaio de estanqueidade

- O sistema é submetido a uma injeção de ar ou fumo à pressão de 400 Pa através de uma extremidade, obturando-se as restantes ou colocando nelas sifões com o fecho hídrico regulamentar.
- O manómetro inserido no equipamento de prova não deve acusar qualquer variação, durante pelo menos 15 minutos, depois de ter iniciado o ensaio.
- Caso se recorra ao ensaio de estanqueidade com ar, deve adicionar-se produto de cheiro ativo, como por exemplo a hortelã, de modo a facilitar a localização de fugas.

Como opção

- Os sistemas são cheios de água pelas extremidades superiores, obturando-se as restantes, não devendo verificar-se qualquer abaixamento do nível de água durante pelo menos 15 minutos.

Ensaio de eficiência das redes de drenagem

Os ensaios de eficiência, a realizar pelo Adjudicatário, correspondem à observação do comportamento dos sifões, quanto a fenómenos de auto sifonagem e sifonagem induzida, e realizar-se-á de acordo com o Anexo XXII O ábaco do anexo V do Decreto Regulamentar nº 23/95 [1]

Afinação e arranque do SPRAP

Compete ao instalador do SPRAP efetuar todos os ensaios e procedimentos de arranque do SPRAP e fornecer as telas finais do sistema executado, o Plano de Manutenção e os boletins analíticos referentes às análises realizadas no período de arranque ao Dono-de-Obra.

Plano de funcionamento do SAAP

O instalador do SAAP deverá fornecer telas finais do sistema executado e um Plano de Manutenção . O instalador deve fornecer também ao proprietário instruções de operação.

Após os ensaios o Empreiteiro elaborará o relatório respetivo, cuja aprovação pela Fiscalização é necessária para a Receção Provisória da Empreitada.

São da conta do adjudicatário todos os ensaios.

Compete ao empreiteiro efetuar as diligências necessárias e atempadas para solicitar as vistorias, pedidos de certificação e pedidos de licenciamento das redes às respetivas entidades licenciadores, nomeadamente serviços municipalizados ou concessionária das redes públicas, e ApA – Agência do Ambiente.

1.7. GARANTIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O adjudicatário obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar, afinar ou substituir qualquer tubo, peça, acessório, equipamento ou sistema no qual se reconheça defeitos de construção ou de montagem. Por outro lado, o adjudicatário compromete-se a prestar gratuitamente toda assistência técnica julgada conveniente, bem como atender prontamente a qualquer reclamação de mau funcionamento.

1.8. TELAS FINAIS E RECEÇÃO

Após a receção provisória o empreiteiro-adjudicatário entregará o número necessário de coleções das telas finais em conformidade com os requisitos das entidades licenciadoras, bem como uma coleção em suporte informático das instalações, equipamentos e sistemas definitivamente realizadas.

2. CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1. ÂMBITO DOS TRABALHOS

São da conta do adjudicatário todos os trabalhos de construção necessários à perfeita execução da empreitada nomeadamente:

- Abertura, enchimento e entivação de valas;
- Abertura e tapamento de roços;
- Fixação de tubagens, equipamento e sistemas;
- Pernes, buchas e tacos;
- Furações de pavimentos, tecos e paredes para passagem de tubagens;
- Reposição de acabamentos dos tecos, paredes ou pavimentos;
- Maciços para equipamentos;
- Instalação de quadros para equipamentos;
- Instalação de sistemas de monitorização e controlo;
- Andaimes e escadas;
- Pinturas gerais de todos os materiais metálicos ou não, que disso careçam;
- Instalação de sinalética necessária à identificação e exploração das redes;
- Limpezas gerais.

Estes trabalhos deverão ser efetuados em coordenação com a empreitada geral de construção civil.

2.2. ABERTURA E TAPAMENTO DE ROÇOS

Dever-se-á ter em conta o cumprimento das seguintes prescrições:

- Adjudicatário procederá à marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projeto, assinalando convenientemente os locais das linhas e das prumadas;
- Depois da marcação dos traçados estar aprovada pela fiscalização o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.;
- O tapamento só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes;
- Na abertura e tapamento de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tecos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármore, tetos falsos, ou quaisquer outros materiais que tenha de levantar.

Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a execução de furos ou roços em elementos de betão armado, exceto quando expressamente autorizado, por escrito, pela fiscalização.

2.3. ESCAVAÇÃO EM VALAS

Dever-se-á ter em conta o cumprimento das seguintes prescrições:

- Fundo das valas deverá ser perfeitamente compactado e regularizado por forma a dar um perfeito assentamento à tubagem.
- Em zonas de vala com fundo rochoso, este aprofundar-se-á cerca de 0,10m de modo a se poder realizar uma almofada de terra isenta de pedras ou corpos duros que será sempre limpa e apiloada antes do assentamento da tubagem.
- Se o solo apresentar consistência média, servirá ele próprio de leito de assentamento da tubagem. Caso o solo apresente pouca consistência deverá proceder-se ao ensoleiramento com brita numa espessura de 0,05m.
- A tubagem deverá ser envolvida até uma altura de 0,10m acima da geratriz superior por material de aterro isento de pedras e outros corpos de grande dureza sendo compactada.
- A largura útil das valas do fundo, para profundidades inferiores a 3,00 metros, não deverá ser inferior ao diâmetro exterior do tubo acrescido de 0,50 m.

Sempre que necessário será utilizada entivação adequada para garantia da segurança do pessoal e das condições exigidas para o trabalho. As entivações a fazer deverão ser estudadas pelo Empreiteiro tendo em atenção o tipo de terreno encontrado e os impulsos das terras e outras cargas a que possam vir a estar submetidas. Os trabalhos de entivação e escoramento, bem como os estudos que lhes estejam associados são da responsabilidade do empreiteiro, devendo os custos estar refletidos nos preços unitários da escavação. Após adjudicação e de acordo com prazo a definir pelo Dono da Obra, o Empreiteiro adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização o tipo, as características, o tempo e o modo de execução das entivações. O adjudicatário executará, por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá de proceder-se ao seu escoamento por bombagem, devendo o adjudicatário dispor do equipamento necessário.

2.4. CAIXAS DE VISITA

Tipo de material

O modelo das caixas será a aprovar pela Fiscalização e serão executadas em betão armado de classe C25/30 com recobrimento mínimo de 40mm. Em alternativa, a Fiscalização pode aceitar caixas executadas “in situ” em alvenaria de tijolo de 30x20x11 cm nas duas camadas superficiais e em alvenaria de tijolo de 30x20x22cm nas fiadas mais profundas. As alvenarias deverão ser assentes a ½ vez e cruzadas nos cantos. Pelo interior as caixas deverão ser acabadas conforme indicado seguidamente.

Normas

A execução e montagem dos elementos terá em consideração o conteúdo da norma NP 888 – Redes de Esgoto. Câmaras de Visita, ou outras que se sobreponham a esta.

Dimensionamento do interior

As caixas terão a altura (h) que for necessário para cumprir as inclinações mínimas definidas em projeto (nunca menor que 0,4m), a largura (b) deverá ser calculada atendendo á seguinte regra:

- para $h < 1,0\text{m}$, $b > 0,8 \times h$;
- para $1 < h < 2,5$, $b_{\min} = 1\text{m}$;
- para $h > 2,5$, $b_{\min} = 1,25\text{m}$ $b > 0,40\text{m}$ (valor mínimo);
- para $h > 1\text{m}$ as caixas deverão se dotadas de dispositivo de acesso.

Interior das caixas

Antes da execução das caixas assegurar-se-á a estabilidade do solo.

O fundo da caixa, dando continuidade aos coletores a que esta se vai ligar é formado por um enchimento de betão simples com caleiras de circulação em U, de largura e altura igual ao diâmetro das canalizações respetivas. Se tal não for possível pelas dimensões exíguas da caixa, o seu fundo deverá ser liso.

A base da câmara deverá ter declive superior a 20% para contrariar deposições.

As inserções serão feitas no sentido do escoamento de forma a assegurar a tangência da veia tributária á veia principal.

As soleiras das câmaras de águas residuais deverão ser impermeáveis.

Todo o interior das caixas será rebocado com argamassa de cimento hidrófugo ao traço 1:2 (600kg/m³) com 0,02 m de espessura mínima e depois pintadas com tinta epoxidica, tipo “Inertol poxytar”, ou equivalente, a duas demãos.

Tampas das caixas

A dimensão das tampas será escolhida de acordo com a dimensão das caixas.

Serão armadas, fabricadas em aço inoxidável. O aro será chumbado e disporá de uma borracha em EPDM resistente a temperaturas entre -35° a 110°C. O manuseamento das tampas será por encaixe, sendo fornecidas com chaves de abertura, tendo superfície estanque.

As tampas poderão ser armadas e cheias em obra com betão C25/30 e deverão ter acabamento de acordo com o pavimento envolvente.

3. TUBAGENS

3.1. TUBOS DE POLICLORETO DE VINILO (PVC)

3.1.1. Características dos materiais

Tipo de material

A tubagem neste material deverá pertencer a uma classe de pressão, ou acima, de:

- a) 2 kg/cm² se se destinar a uma rede de ventilação;

- b) 4 kg/cm² se se destinar a uma rede de esgotos domésticos ou pluviais;
- c) 6 kg/cm² se se destinar a uma rede de esgotos enterrada;
- d) 10, 16 ou 20 kg/cm² se se destinar a uma rede de águas domésticas.

Normas aplicáveis

Os materiais utilizados deverão obedecer às prescrições qualitativas e condições técnicas de fornecimento indicadas nas normas seguintes e homologados pelo LNEC, ou outras que venham a substituir as indicadas seguidamente:

- NP 4480:2008 - Tubos e acessórios de plástico para aplicações sem pressão - Utilização de materiais não virgens de PVC-U, PP e PE;
- NP EN 1329-1:2002 - Sistemas de tubagens em plástico para esgoto (temperatura baixa e elevada) no interior do edifício - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 1: Requisitos para os tubos, os acessórios e o sistema;
- NP EN 1401-1:2010 - Sistemas de tubagens de plástico enterrados para drenagem e esgoto sem pressão - Poli (cloreto de vinilo) não plastificado (PVC-U) - Parte 1: Requisitos para tubos, acessórios e sistema;
- NP EN 1453-1:2004 - Sistemas de tubagens em plástico de tubos de parede estruturada para esgoto (temperatura baixa e elevada) no interior do edifício - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 1: Requisitos para os tubos e o sistema;
- NP EN 12200-1:2006 - Sistemas de tubagens de plástico para águas pluviais para uso externo e acima do solo - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 1: Especificações para tubos, acessórios e sistema;
- NP ENV 1401-3:2002 - Sistemas de tubagens em plástico enterrados para drenagem e esgoto sem pressão - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 3: Guia para a instalação;
- NP EN ISO 1452-1:2010 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 1: Generalidades (ISO 1452-1:2009);
- NP EN ISO 1452-2:2011 - Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado ou aéreo, com pressão. Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 2: Tubos (ISO 1452-2:2009);
- NP EN ISO 1452-5:2011- Sistemas de tubagens de plástico para abastecimento de água para drenagem e saneamento, enterrado e aéreo, com pressão - Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U) - Parte 5: Aptidão ao uso do sistema.

3.1.2. Condições técnicas de aplicação

Receção

Os tubos devem ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior devem apresentar-se lisas, sem bolhas, sem fissuras, sem cavidades ou outras irregularidades. As suas extremidades devem apresentar superfícies de corte planas normais ao eixo e isentas de rebarbas.

Passagem em roços

A tubagem a colocar nas paredes e pavimentos seguirá em roços tapados com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:4, e será colocada por forma a que os seus troços fiquem alinhados.

Passagem em tecos falsos

A tubagem colocada junto aos tecos falsos, chão falso, paredes ou coretes, será fixada por meio de grampos de fixação de ferro, metalizado a zinco com um espaçamento máximo entre eles de 0,60 m, por forma a ficar bem alinhada e bem fixa às paredes, pavimentos ou tecos.

Atravessamentos em paredes e em elementos estruturais

As tubagens nunca poderão atravessar nem passar perto qualquer fonte de calor.

Em cada travessia de parede, pavimento teto, etc., dever-se-á prever uma bainha metálica ou de PVC com diâmetro superior ao do tubo e respetivo isolamento (quando seja o caso), devendo as bainhas sair 2cm em cada face e o espaço entre a bainha e o tubo ser devidamente preenchido com material deformável como seja o poliuretano expandido.

Quando se tornar necessário o atravessamento de elementos estruturais pelas tubagens dever-se-á colocar tubos negativos antes da betonagem de modo a constituírem moldes para o futuro assentamento das condutas com a necessária folga. A fiscalização deve aprovar a utilização dos moldes após consultar o projetista de estruturas para a avaliar o efeito de tais atravessamentos em elementos estruturais.

Nos casos em que as tubagens atravessem as juntas de dilatação do edifício, deverão ser tomadas precauções necessárias, nomeadamente, no que se refere à montagem de juntas de dilatação na própria tubagem, se assim for necessário. Por opção poder-se-á dispor um troço recato paralelamente à junta por forma a permitir os movimentos provocados pela junta sem introdução de esforços excessivos na tubagem.

Insonorização

Para evitar a propagação de sons e vibrações dever-se-ão isolar todas as tubagens dos elementos rígidos da estrutura. Para tal, as tubagens deverão ficar envolvidas por uma camada de material isolante tipo lã de rocha, feltro ou aglomerado de cortiça nos pontos de atravessamento. Todas as tubagens e ligações existentes ou a executar deverão ser isoladas em todo o seu perímetro por manga acústica tipo "Armacell" ou equivalente homologado que permita reduzir o ruído em cerca de 10dB (A) os ruídos produzidos nas tubagens. Alternativamente, o Empreiteiro pode apresentar, para aprovação da Fiscalização, a utilização de um sistema de drenagem insonorizado de águas residuais sistemas condutas e acessórios insonorizados de A utilização de tubagens de elevado desempenho acústico não anula a

Ligação das tubagens com as câmaras de inspeção

A ligação das tubagens de PVC às caixas de betão ou de alvenaria deverá efetuar-se com o seguinte procedimento:

1. Retirar o brilho do tubo com lixa e limpar a zona a ligar;
2. Colocar cola tipo “Polidur”, ou equivalente, nessa zona e polvilhá-la imediatamente com areia fina (de pequena granulometria);
3. Depois de seca fazer a ligação ao betão ou alvenaria pelo processo normal.
4. Na colocação em valas os tubos não devem apresentar flechas.

Ligação dos ramais de descarga com os tubos de queda

A ligação dos ramais de descarga com os tubos de queda são sempre realizadas através de forquilhas a 45°.

Ligação dos ramais de descarga com coletores

A ligação dos ramais de descarga com coletores são realizadas através de forquilhas a 45° ou caixas de visita.

Ligações, uniões e soldagem

Nas ligações entre tubos e entre estes e os respetivos acessórios far-se-á através do sistema de boca e canhão vedado por junta autoblocante com anilha de estanqueidade. Na soldagem de tubos de PVC rígido dever-se-á seguir-se as Normas ou as recomendações práticas ou específicas dos fabricantes.

Juntas de dilatação em tubagens

Se necessário, deverão ser previstas liras de compensação de forma a prevenir os movimentos derivados das dilatações térmicas sofridas pela tubagem.

Abraçadeiras

As tubagens não embutidas serão suportadas por abraçadeiras ou quaisquer outros tipos de apoios fixas à construção, que devem obedecer às seguintes condições:

- Suportar os tubos em aperto, permitindo-lhes livres deslocamentos provenientes de possíveis dilatações ou retrações dos materiais, excetuando-se os pontos onde a fixação é rígida;
- Os suportes das canalizações horizontais serem reguláveis, por forma a permitirem obter as pendentes definidas em projeto;
- As braçadeiras a usar serão em ferro galvanizado ou aço inoxidável com borracha de amortecimento/insonorização colada;
- Todos os sistemas de tirantes, consolas ou quaisquer outras peças de fixação das braçadeiras deverão ser previamente submetidos à aprovação da fiscalização.

Execução de curvas

Apenas é admitido a execução de curvas através de acessórios adequados à tubagem em questão. Caso, por motivos imperativos, seja necessário executar curvas em tubos de PVC, estas só podem se efetuadas após a aprovação da Fiscalização e respeitando os pontos seguintes:

- não é admissível o aquecimento do PVC por qualquer chama direta ou ferramenta previamente aquecida.
- na zona a encurvar, antes de se executarem as curvas, o tubo deve ser cheio com areia previamente aquecida.

- a execução das curvas deverá revestir-se de cuidados especiais a fim de evitar a degradação do material por oxidação, recomendando-se, na sua execução a utilização de um maçarico com jato de azoto ou a imersão do tubo a encurvar em água quente.

Assentamento em Valas

As tubagens enterradas em valas não devem apresentar flechas pelo que devem ser assentes de forma a manter uma posição retilínea.

Procedimento de montagem de tubagens de PVC-U com abocardamento e anel elastomérico:

A execução correta desta união requer que a extremidade macho do tubo seja chanfrada antes da inserção no abocardo/campânula.

1. Limpar cuidadosamente o interior do abocardamento e respetivo anel bem como a ponta macho da peça a inserir;
2. Colocar o anel de neoprene na sua sede;
3. Efetuar o enfiamento com a ajuda de vaselina sólida colocada no chanfro da ponta do macho;
4. Após o enfiamento, desenfiar ligeiramente cerca de 10 mm por cada 3m de comprimento.

4. . ACESSÓRIOS DE REDE

4.1. ACESSÓRIOS EM GERAL

Características dos materiais

A generalidades dos acessórios serão da mesma marca e série das tubagens de modo a serem totalmente compatíveis. A compatibilidade entre materiais ou séries diferentes deverá ser comprovada pelo empreiteiro à fiscalização com a devida antecedência.

Condições técnicas de aplicação

Todos os acessórios devem ser aplicados em conformidade com as indicações do fabricante sem nunca desrespeitar as normas e documentos de homologação em vigor.

4.2. BOCAS DE LIMPEZA

Características dos materiais

As bocas de limpeza têm como finalidade permitir efetuar desobstruções e operações de manutenção de rotina, e apresentam as seguintes características:

Em PVC rígido para a classe de pressão mínima de 0,6 MPa.

As ligações deste material aos tubos acessórios de PVC, respeitarão a especificação de tubos em PVC.

As tampas serão estanques e, quando colocadas à vista, terão uma proteção roscada com acabamento conforme definido em arquitetura.

Condições técnicas de aplicação

As bocas de limpeza serão instaladas em todos os pontos assinalados no projeto, das quais se destacam as situações mais significativas:

Nos tubos de queda:

- Mudança de direção próximo das curvas de concordância;
- Em todos os pisos junto da inserção dos ramais de descarga;

As bocas de limpeza deverão ter no mínimo um diâmetro igual ao do respetivo tubo a que forem ligadas, devendo ser instaladas em locais de fácil acesso, serão perfeitamente estanques em conjunto com a respetiva caixa e colocadas de modo a não perturbarem o escoamento.

As bocas de limpeza, serão da mesma marca da tubagem.

4.3. SIFÕES

Características dos materiais

Os sifões de garrafa serão em latão cromado, circulares, com saída horizontal de modelo e tipo a aprovar pela fiscalização.

Os sifões de pavimento serão em PVC com tampa em latão cromado, circulares, com saída horizontal de modelo e tipo a aprovar pela fiscalização.

Condições técnicas de aplicação

Deverão apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza.

Deverão ter diâmetros iguais ou inferiores aos dos respetivos ramais de descarga.

O fecho hídrico terá que se situar entre 50mm e 75mm para águas domésticas, e 50mm e 100mm para águas pluviais.

Não podem apresentar falhas no material, nem amolgaduras, e serem estanques.

A abertura para limpeza deve ser estanque e de fácil manuseamento.

Os sifões de pavimento serão instalados em todos os locais conforme indicado nos desenhos.

Deve sempre respeitar-se a proibição da dupla/múltipla sifonagem.

Os sifões devem ser instalados rigorosamente na vertical, de modo a poder manter-se o seu fecho hídrico e colocados em locais acessíveis para facilitar operações de limpeza e manutenção.

As juntas de ligação deverão ser perfeitamente estanques.

Os sifões serão da mesma marca da tubagem.

4.4. RESPIROS

Características dos materiais

Os respiros não devem apresentar chochos, devem apresentar as superfícies exteriores lisas, devidamente protegidas contra a corrosão e, interiormente, deverão ter também ter a proteção anticorrosiva em condições.

A fixação transversal na zona de fixação da junta terá que permitir a estanqueidade.

Os respiros são de material idêntico à da tubagem, devendo obedecer à especificidade dos tubos desse material.

Condições técnicas de aplicação

Os respiros serão implantados na extremidade dos tubos de queda residuais. No prolongamento de 50 cm dos tubos de queda a partir da sua abertura na atmosfera (e/ou 20 cm acima da chaminé mais alta).

Os tubos de queda de águas residuais domésticas serão prolongados individualmente ou coletivamente sem redução dos seus diâmetros, até desembocarem livremente na atmosfera.

A extremidade destes tubos será protegida com respiros que obstruem a entrada de materiais ou pequenos animais, que possam originar entupimentos.

4.5. RALOS

Características dos materiais

Os ralos para coberturas e terraços serão em PVC ou PE, com proteção aos raios solares, com grelha de pinha em aço inoxidável e não serão sifonados.

Os ralos para pavimentos de varandas ou zonas de circulação pedonal serão em PVC, sifonados, com flange de fixação. A grelha deverá ser em aço inoxidável perfurada, de acordo com a indicação da arquitetura. Nos sítios onde se preveja acumulação de areias devem usar-se dispositivos retentores associados aos ralos.

Condições técnicas de aplicação

A área útil mínima dos ralos de águas residuais não deve ser inferior a 2/3 da área da secção dos respetivos ramais de descarga. Os ralos instalados no topo de tubos de queda de águas residuais pluviais devem ter uma área útil superior a 1,5 vezes a área da seção daqueles tubos.

Os ralos de pavimento serão da marca "PONT-A-MOUSSON" ou equivalente homologado.

5. MARCAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS REDES

As canalizações instaladas à vista ou visitáveis devem ser identificadas consoante a natureza das águas transportadas, de acordo com as regras de normalização estabelecidas.

Como referencia, pode ser utilizada a NP182/1996 e a NP552.

a) vermelho para indicar que o equipamento se destina ao combate de incêndio (RAL 3000).

Nota: A cor pode também ser aplicada em toda a extensão da canalização;

b) amarelo, entre duas orlas verticais em preto, para identificação de fluido perigoso;

c) azul em combinação com o verde de fundo, a aplicar nas canalizações de transporte de água potável (RAL 5010).

d) púrpura, em anéis, riscas longitudinais ou em toda a extensão da canalização, para águas não potáveis no interior dos edifícios (RAL 4006).

Adicionalmente, e para salvaguardar possíveis erros na identificação das tubagens, deverá ser inscrito em zonas acessíveis e de forma indelével a natureza do fluido transportado.

Sempre que se utiliza uma cor adicional, esta deve ser pintada em anel de largura igual a 2 vezes o diâmetro exterior do tubo, incluindo o forro, quando existir, mas nunca inferior a 75 mm.

6. CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO, ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO DOS MATERIAIS E ACESSÓRIOS

Inspeção de carácter geral, que cabe ao empreiteiro e/ou fiscalização da obra, a quem compete também, a divisão de lotes e a colheita das amostras a enviar a laboratório oficial, estas devem ser identificadas em correspondência com os lotes de onde foram colhidas;

Ensaio a realizar em laboratório oficial, destinados às amostras de material aprovadas na inspeção geral, quando tal for expressamente exigido pelo empreiteiro ou pela fiscalização; a Decisão de aceitação ou rejeição, compete à Fiscalização.

A inspeção de carácter geral consiste em verificar se cada tubo do fornecimento satisfaz às condições de aspeto, comprimento, marcação e dimensões conforme referido de a) a d). Os tubos e acessórios que não satisfaçam a quaisquer daquelas quatro condições serão rejeitados, devendo o fornecedor proceder à sua substituição. É condição suficiente para a rejeição global de um lote de tubos e/ou acessórios que 25% deles sejam rejeitados.

a) Aspeto: os tubos e acessórios devem ter cor uniforme, as superfícies exteriores e interiores lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da massa.

b) Marcação de tubos: cada tubo deve estar marcado indelevelmente e de modo bem visível, pelo menos de metro a metro, com os seguintes elementos:

- - Identificação do fabricante;
- - Designação comercial;
- - Identificação do material;
- - Diâmetro exterior nominal;
- - Espessura nominal;
- - Temperatura de 20° C e a correspondente pressão máxima de serviço (em MPa);
- - Data de fabrico ou uma sigla que a identifique;
- - Sigla LNEC DH (...).

c) Marcação de acessórios: cada acessório deve estar marcado indelevelmente e de modo bem visível, com os seguintes elementos:

- - Identificação do fabricante;
- - Designação comercial;
- - Identificação do material;
- - Diâmetro exterior nominal (diâmetro exterior do tubo a que se destina o acessório);
- - Ângulo nominal, se aplicável;
- - Classe de aplicação e pressão de operação (em MPa);
- - Data de fabrico ou uma sigla que a identifique.

d) Dimensões dos tubos (diâmetro exterior e espessura) e a pressão nominal dos tubos e acessórios devem satisfazer os diâmetros nominais e a pressão nominal a executar em obra de acordo com as peças desenhadas.

Salientam-se algumas recomendações na utilização do material, que não sendo atendidas, os danos provenientes serão da exclusiva responsabilidade do empreiteiro:

e) Transporte e Manuseamento: durante o transporte e manuseamento, o material não deve ser sujeito a choques violentos nem a esforços que o possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros (metais, tijolos, pedras, etc.);

f) Armazenamento: os tubos armazenados em estaleiro devem estar dispostos sobre um fundo perfeitamente plano e, se dispostos em pilha, a altura desta não deve ultrapassar o metro e meio, de modo a não originar deformações permanentes. Deve evitar-se a exposição dos tubos e acessórios à ação da luz solar, pois os raios ultravioletas degradam o material.

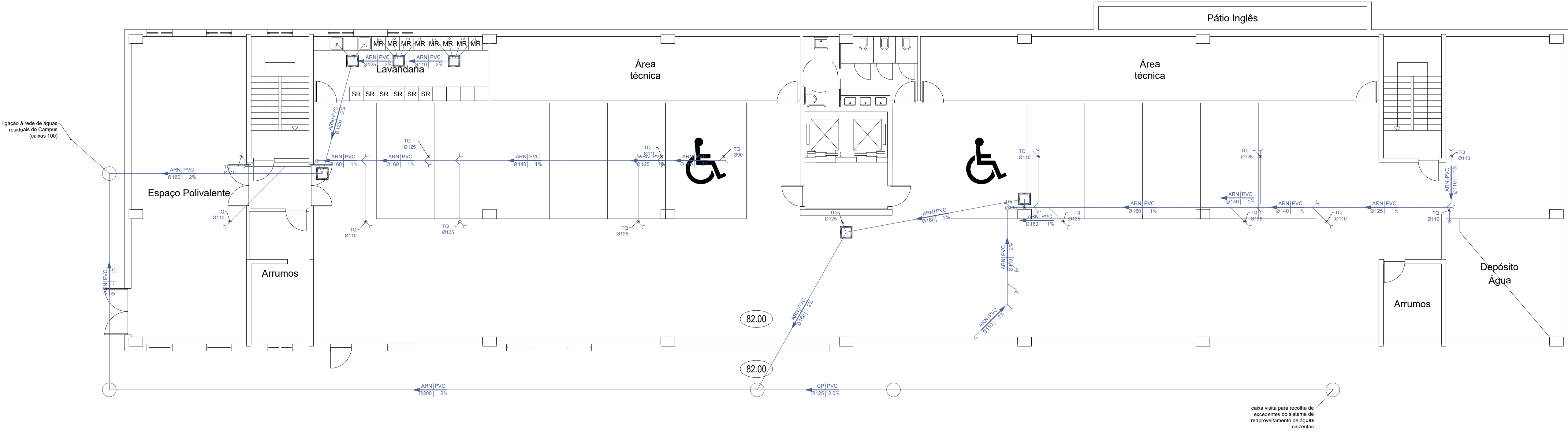
NOVA FCT Residence Hub
Projecto de drenagem predial de águas residuais e
pluviais - Anteprojecto

LISTA das PEÇAS DESENHADAS

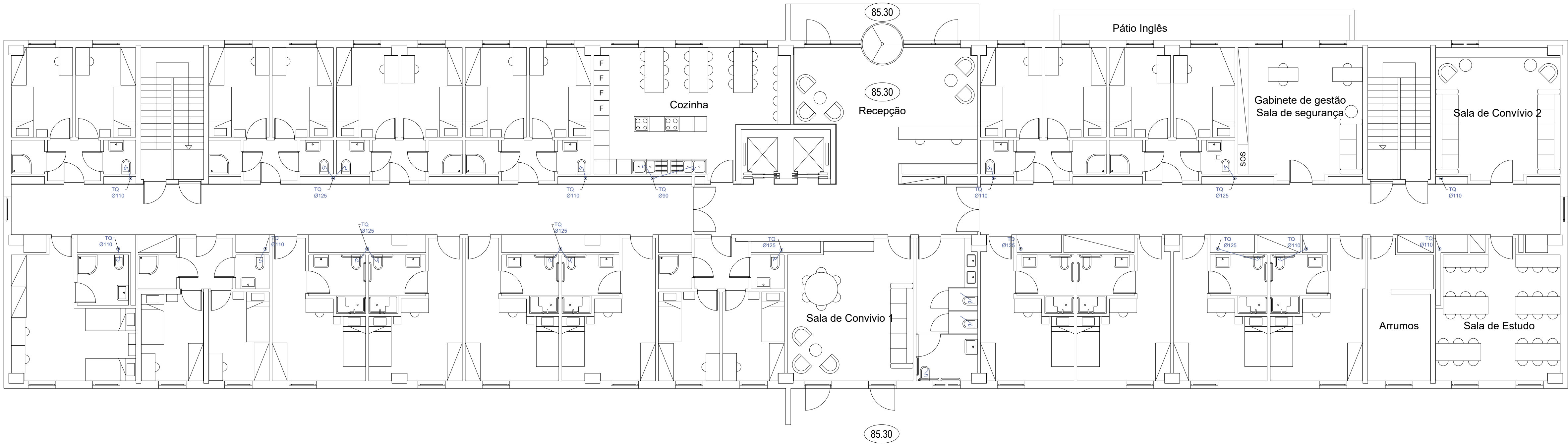
DRENAGEM PREDIAL DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS			
N.º	Identificação da Peça Desenhada	Formato	Escala
1	Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Negras Planta da cave e piso 0	A1	1/100
2	Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Negras Plantas dos pisos 1 a 4 e Pormenores vários	A1	1/100
3	Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Cinzentas Plantas da cave e do piso 0	A1	1/100
4	Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Cinzentas Plantas dos pisos 1 a 4 e Pormenores vários	A1	1/100
5	Projeto de Drenagem Predial de Águas Residuais Pluviais Plantas da cave e do piso 0	A1	1/100
6	Projeto de Drenagem Predial de Águas Pluviais Plantas dos pisos 1 a 4	A1	1/100



Planta da cave



Planta do piso 0



Legenda

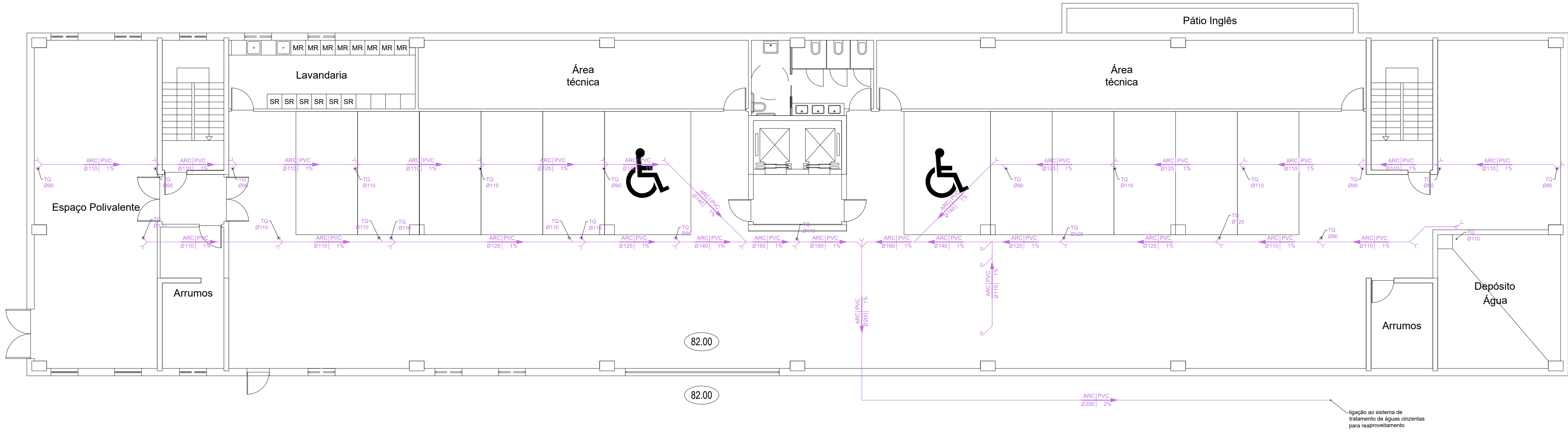
- Rede de drenagem de águas residuais
- Câmara de inspeção
- Caixa de pavimento sifonada
- Sifão
- Boca de limpeza
- Caleira com grelha classe D250
- Rato de pavimento sifonado
- Coletor ou ramal nº ID com material M, diâmetro D e inclinação I
- Tubo de queda nº n e diâmetro D
- Columna de ventilação nº n e diâmetro D
- Ramal Ventilação de diâmetro D e inclinação I

Materiais

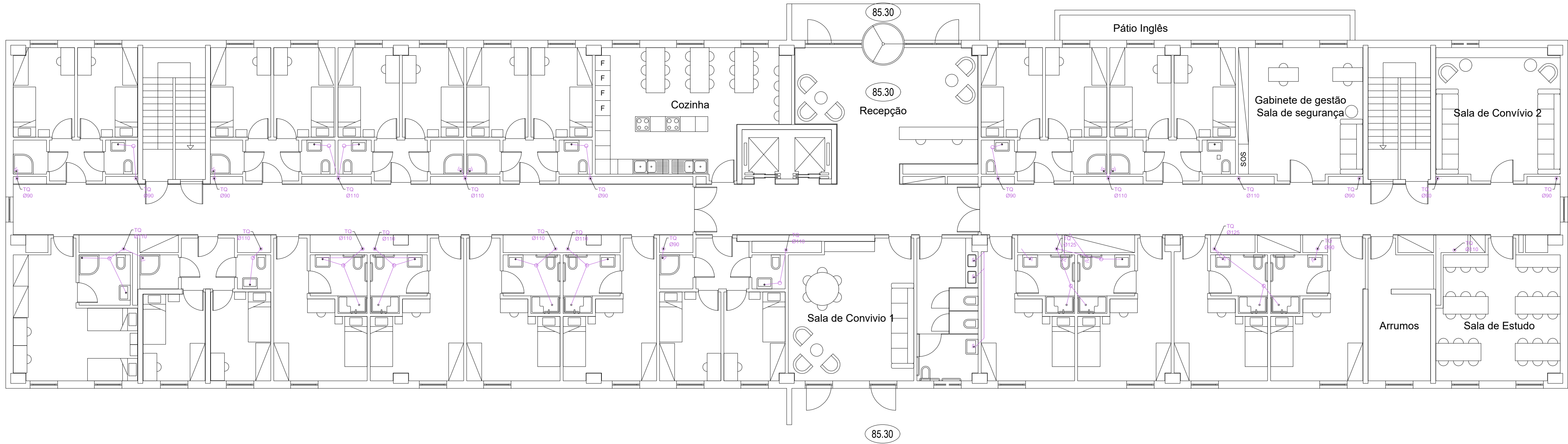
- PVC-U parede compacta normalizado
- FFC- Ferro Fundido Centrifugado

OBRA: Residência de Estudantes - FCT - NOVA			
ESPECIALIDADE: Proj. de Dren. Predial de Águas Residuais Negras		LOCALIZAÇÃO: Campus da Faculdade de Ciências e Tecnologia	
IDENTIFICAÇÃO DA PEÇA DESENHADA: Plantas da cave e do piso 0		PROJECTISTA: Noel Franco	
REQUERENTE: Universidade Nova de Lisboa		DATA: Janeiro de 2025	ESCALA: 1:100
		Nº de ORDEM 1	

Planta da cave



Planta do piso 0



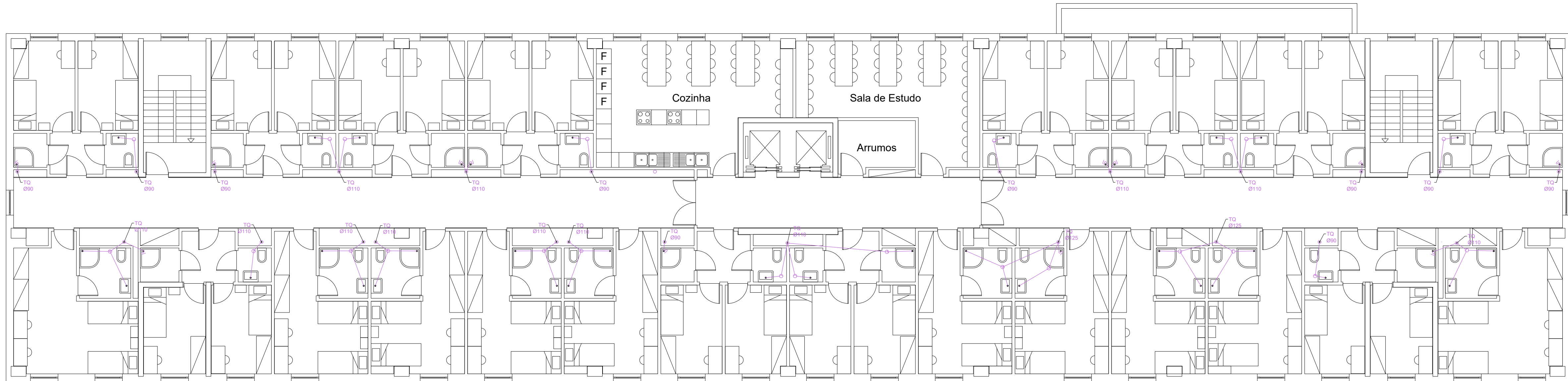
Legenda

- Rede de drenagem de águas residuais
- Câmara de inspeção
o fundo estanque e conforme pormenores
- ⊗ Caixa de pavimento sifonada
- ⊗ Sifão
- ⊗ Boca de limpeza
- ▨ Caldeira com grelha classe D250
- ⊗ Ralo de pavimento sifonado
- ⊗ Coletor ou ramal nº ID com material M, diâmetro D e inclinação i
- ⊗ TQn ØD Tubo de queda nº n e diâmetro D
- ⊗ CVn ØD Coluna de ventilação nº n e diâmetro D
- ⊗ RV ØDj % Ramal Ventilação de diâmetro D e inclinação i

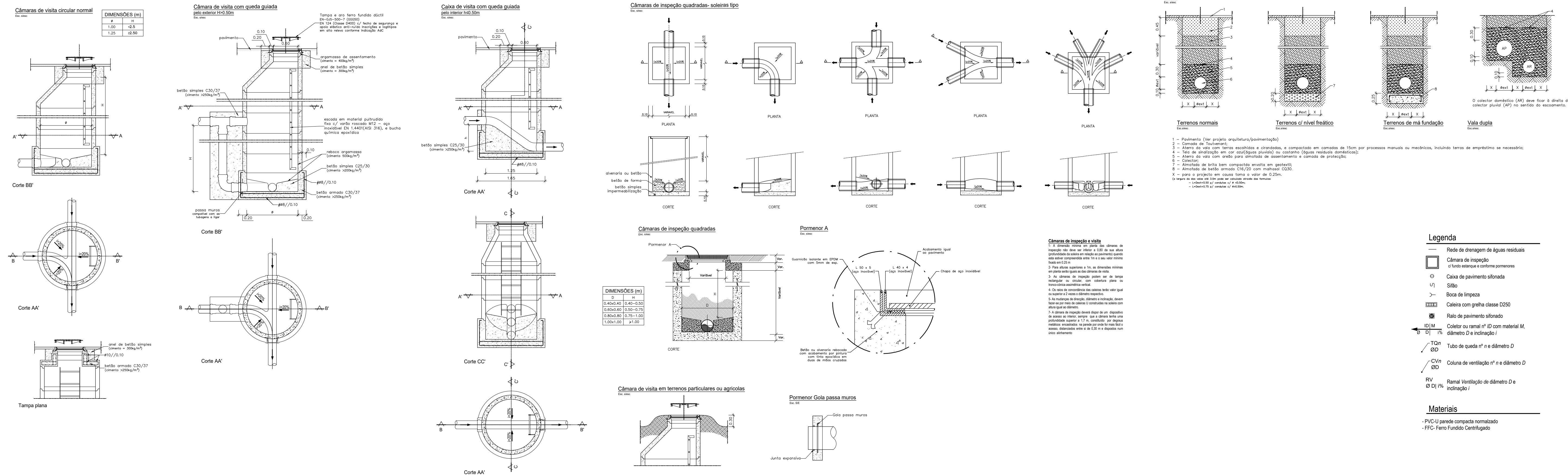
Materiais

- PVC-U parede compacta normalizado
- FFC- Ferro Fundido Centrifugado

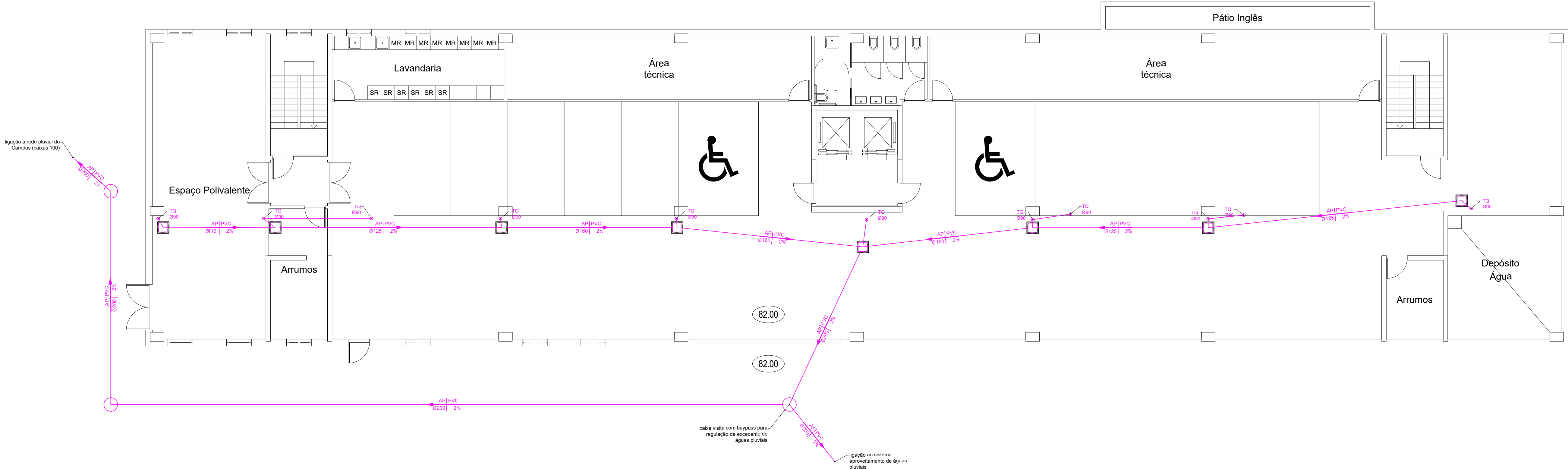
Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



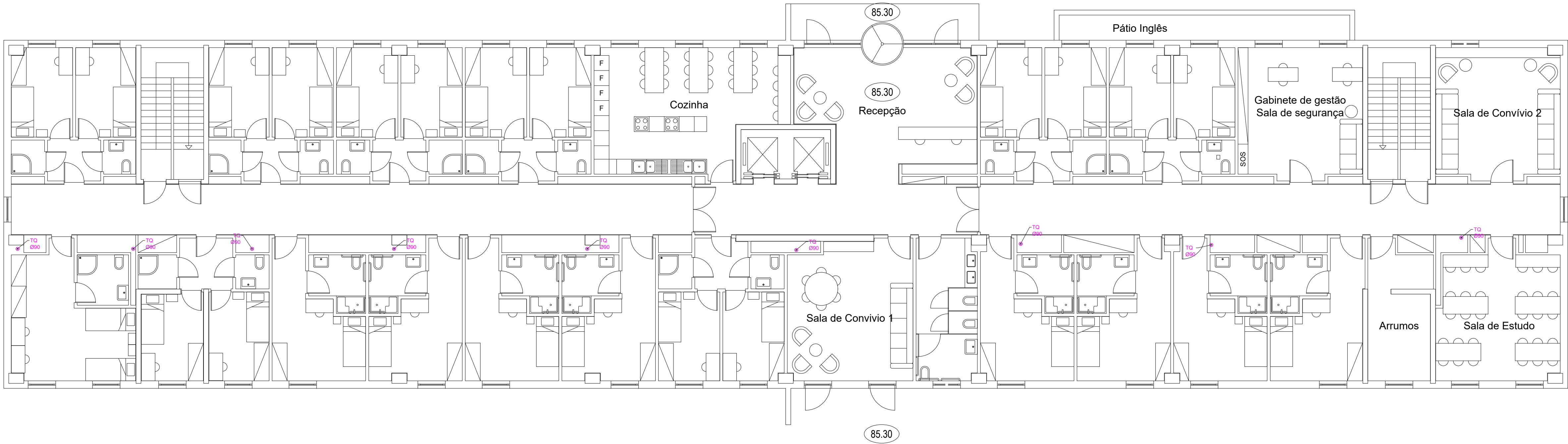
Pormenores vários



Planta da cave



Planta do piso 0



Legenda

- Rede de drenagem de águas residuais
- Câmara de inspeção
o fundo estanque e conforme pormenores
- Caixa de pavimento sifonada
- Sifão
- Boca de limpeza
- Caleira com grelha classe D250
- Ralo de pavimento sifonado
- Coletor ou ramal nº ID com material M, diâmetro D e inclinação i
- TQn ØD
Tubo de queda nº n e diâmetro D
- CVn ØD
Coluna de ventilação nº n e diâmetro D
- RV Ø D | i %
Ramal Ventilação de diâmetro D e inclinação i

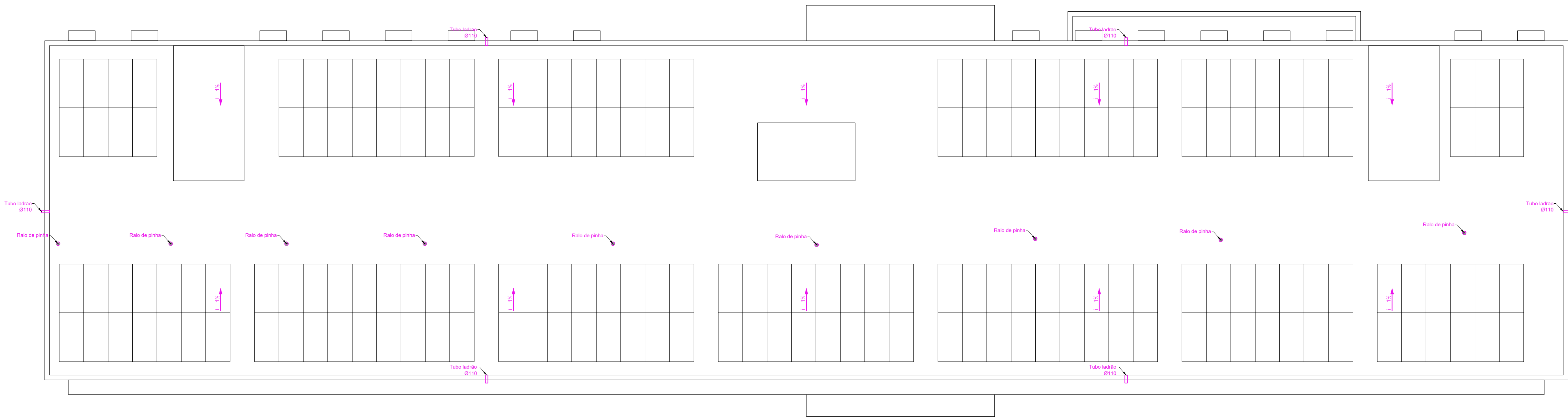
Materiais

- PVC-U parede compacta normalizado
- FFC- Ferro Fundido Centrifugado

Planta dos pisos 1, 2, 3 e 4



Planta de cobertura



Legenda

Rede de drenagem de águas residuais

Câmara de inspeção
à fundo estanque e conforme pormenores

Caixa de pavimento sifonada

Sifão

Boca de limpeza

Caleira com grelha classe D250

Ralo de pavimento sifonado

Coletor ou ramal nº ID com material M,
diâmetro D e inclinação I

Tubo de queda nº n e diâmetro D

Coluna de ventilação nº n e diâmetro D

Ramal Ventilação de diâmetro D e
inclinação I

Matériaiais

- PVC-U parede compacta normalizado

- FFC- Ferro Fundido Centrifugado