

PROCESSO DE CONCURSO
CADERNO DE ENCARGOS
Condições Técnicas Gerais
ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS



PC412/2022

INTERVENÇÃO

REPARAÇÕES DE INFRESTRUTURAS PELO MÉTODO CIPP (RELINING)

[junho/2022]

ÍNDICE

CTG.ARP.1	3
Trabalhos Preparatórios	3
CTG.ARP.2	3
Instalação de Tubagens	3
CTG.ARP.2.1	3
Fundação do Leito de Assentamento	3
CTG.ARP.2.2	4
Colocação das Tubagens na Vala – Assentamento	4
CTG.ARP.2.2.1	6
Assentamento de Tubagem com Elementos em Betão	6
CTG.ARP.3	6
Travessias e Atravessamentos	6
CTG.ARP.4	7
Caixas de Inspeção	7
CTG.ARP.4.1	7
Campo de Aplicação	7
CTG.ARP.4.2	7
Condições de Serviço	7
CTG.ARP.4.3	7
Conformidade com as Normas	7
CTG.ARP.4.4	8
Qualidade dos Materiais Construtivos	8
CTG.ARP.4.5	8
Câmaras de Visita, Câmaras de Ressalto ou Queda, Câmaras Intercetoras ou de Ramal de Ligação .	8
CTG.ARP.4.5.1	9
Tampas	9
CTG.ARP.4.5.2	9
Degraus	9
CTG.ARP.4.6	10
Câmaras de Ressalto	10
CTG.ARP.4.7	10
Câmaras Intercetoras ou de Ramal de Ligação	10
CTG.ARP.4.8	11
Caixas de ligação / cega	11
CTG.ARP.4.9	11
Sarjetas/sumidouros/grelhas	11
CTG.ARD.5	12
Limpeza e Desobstrução de coletores, câmaras de visita e órgãos acessórios	12
CTG.ARP.6	13
Ensaio de Estanqueidade	13
CTG.ARP.6.1	13
Caixas de Visita	13
CTG.ARP.7	14
Inspeção Vídeo	14
CTG.ARP.7.1	14
Operacionalização	14
CTG.ARP.7.2	16
Diagnóstico de Anomalias	16
CTG.ARP.7.3	17
Relatório	17

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3 Revisão: 01 Data: junho/2022
---	---	--

CTG.ARP.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a instalação e montagem das tubagens, o Empreiteiro deverá assegurar as seguintes condições:

- A vala deve estar limpa e drenada (não convindo utilizar, para drenagem, os troços da rede já assentes), com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, com leito regularizado e taludes estabilizados, numa extensão aberta não inferior à média diária de progressão da montagem;
- As tubagem e acessórios de ligação serão provenientes de lotes aprovados, deverão estar empilhados ou alinhados paralelamente à vala e em quantidade pelo menos o bastante para um dia de montagem;
- Montadores especializados e mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das tubagens se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

CTG.ARP.2 INSTALAÇÃO DE TUBAGENS

CTG.ARP.2.1 FUNDAÇÃO DO LEITO DE ASSENTAMENTO

A superfície do leito de assentamento deve ser regularizada, formando uma almofada regular e homogénea, e nela devem praticar-se cavidades para as juntas da tubagem, se estas forem salientes, com dimensões adequadas ao tipo de junta e de modo a permitirem ao operário executá-las em boas condições.

Excetuando o caso de condutas de PEAD, se a superfície do leito de assentamento antes referida for realizada com uma camada de enchimento de com betão, podem deixar-se já, ao fazer-se a moldagem, as cavidades para as juntas ou, no caso contrário, acompanhar a superfície inferior da tubagem com uma pequena camada de betão.

É expressamente interdita a interposição de calços de qualquer material entre a tubagem e a base de assentamento.

O leito das valas e das caixas/câmaras/nós será sempre regularizado e compactado a 95% do Ensaio Proctor Modificado.

Em caso de dúvida, a Fiscalização solicitará ao Empreiteiro a realização de ensaios por entidade competente devidamente certificada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala e após execução do leito. Só após a confirmação do valor indicado de 95% do

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

Ensaio Proctor Modificado será assente a tubagem. Destes ensaios será entregue relatório da entidade à Fiscalização. Todos os encargos são da responsabilidade do Empreiteiro.

A execução do leito, em toda a largura e extensão da vala, deverá ser o seguinte consoante o fundo da mesma:

- a) Vala em terra ou saibro (consistência média) – Quando o fundo da vala for em terra compacta ou saibro, a profundidade devera ser tal que o leito seja tangente a geratriz exterior e inferior da tubagem. Neste caso, o solo pode, ele próprio, servir de leito dos tubos. Colocar almofada de areia de 0,10m por baixo do tubo;
- b) Vala em rocha (duro) – Quando o fundo da vala for em rocha, será aumentada de 0,10m a profundidade fixada no ponto anterior, preenchendo-se este excesso de espaço, no caso de irregular, por uma camada de betão de C16/20 e um coxim para assentamento da tubagem; no caso de se encontrar regular, por uma camada de areia, saibro ou pó de pedra granítica. Colocar almofada de areia de 0,10m por baixo do tubo;
- c) Vala mole ou muito mole (húmido) – Será aumentada a profundidade referida para vala em terra ou saibro em 0,30m, sendo colocada uma camada de material granular (rachão), um dreno de cascalho e brita com uma espessura mínima de 0,10m, uma laje de betão simples ou armado C16/20 com espessura mínima de 0,15m, devidamente assente em solo compactado ou, eventualmente, em estacas, e um coxim de betão para assentamento da tubagem. O leito de assentamento a realizar sobre a laje terá a espessura indicada para o caso de solo muito duro ou rochoso. Colocar uma fundação de 0.15m de brita, 0.15 m de betão e 0.10 de areia por baixo do tubo;
- d) Vala mista – No caso de se verificar haver, na largura da vala, diferença de consistência do terreno que possa comprometer a conservação de tubagem por desigual assentamento, deve substituir-se o troço do terreno inadequado de modo a assegurar as mesmas condições de fundação em toda a largura da vala e proceder-se ao ensoleiramento com betão simples ou armado C16/20. De modo análogo devera proceder-se quando a consistência do terreno variar ao longo da diretriz da tubagem. Igual ao referido para as alíneas a), b) e c) para os respetivos terrenos. Executar a fundação referida na alínea c) com 1 m para cada lado nas zonas de transição.

CTG.ARP.2.2

COLOCAÇÃO DAS TUBAGENS NA VALA – ASSENTAMENTO

As tubagens devem ser assentes por forma a assegurar-se que cada troço de tubagem se apoie contínua e diretamente sobre superfícies de igual resistência.

Quando, pela sua natureza, o terreno não assegure as necessárias condições de estabilidade das tubagens ou dos acessórios, deve fazer-se a sua substituição por material mais resistente devidamente compactado, em conformidade com o referido no ponto anterior.

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS		Edição: 3 Revisão: 01 Data: junho/2022
---	---	--	--

A carga e a descarga dos tubos dos veículos de transporte e a sua descida para o fundo das valas deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante o peso dos tubos e a profundidade das valas. É expressamente proibido atirar com os tubos devendo a descida ser feita com auxílio de cordas, correias ou garras suficientemente largas e sempre de forma a não causar danos no revestimento quando exista. Com as devidas retificações o mesmo se aplicará às caixas/câmaras.

O empreiteiro deverá dispor de todos os equipamentos (bombas, balões) necessários para a realização de desvios de modo a que não fique condicionado o normal funcionamento do sistema. Compete ao Empreiteiro garantir o funcionamento dos desvios até a receção provisória dos trabalhos.

Se por motivos imperiosos e devidamente fundamentados, com a aprovação da Fiscalização, estes forem usados para tal fim, devem tomar-se precauções para evitar a entrada, na rede, de lama, areia, pedra ou outros materiais.

Antes de descer os tubos e também imediatamente antes do assentamento, já dentro da vala, verifica-se se aqueles se encontram danificados, partidos ou apresentam fendas, caso em que devem ser postos de parte.

O assentamento dos tubos é feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e de garantir o seu perfeito alinhamento tanto no plano vertical como no horizontal com a pendente indicada no projeto ou pela Fiscalização, assegurando o alinhamento das marcações da tubagem.

Os tubos com campânula devem ser assentes com a campânula orientada para montante.

A verificação da inclinação deve ser feita por instrumentação precisa – levantamento topográfico realizado por técnico especialista com diploma/certificação emitida por entidade competente e certificada, excecionalmente em algumas situações mediante autorização da Fiscalização, pode também fazer-se de modo prático, utilizando uma régua de comprimento pouco menor que o do fuste dos tubos, com ambos os cantos bem desempenados, mas um sutado em relação ao outro com a inclinação a dar à tubagem no troço considerado. O canto sutado é assente sobre a geratriz superior do fuste do tubo de tal modo que um nível de bolha assente no canto oposto indica a horizontalidade quando o tubo está com a inclinação correta.

Para garantir o alinhamento entre câmaras de visita ou nós, usa-se um fio esticado paralelamente ao eixo da tubagem que se vai assentar e disposto superior ou lateralmente, fio ao qual se deve ir procurando encostar os tubos. Para verificar se a inclinação dos tubos se mantém constante, poderão colocar-se cruzetas sobre dois tubos de referência (um próximo da câmara de visita/nó de jusante, e outro, isolado, mas em posição correta, próximo da câmara de visita/nó de montante) sobre o próprio tubo cuja posição se quer verificar, observando-se se as três cruzetas se encontram alinhadas e com as travessas no mesmo plano.

Devem, também, efetuar-se verificações do alinhamento e da ausência de obstruções nos diversos troços da tubagem, observando diretamente ou com o espelho, e utilizando, se

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

necessário, uma fonte luminosa. Se a tubagem for visitável, deve fazer-se a inspeção direta em toda a extensão.

No caso de a tubagem ser instalada em faixa de rodagem ou em passeios de acesso rodoviário e o recobrimento da mesma (medido entre a cota de arruamento e a geratriz exterior superior) inferior a 1,60m, a mesma será protegida e envolvida por betão simples C16/20 ou armado, conforme indicação da Fiscalização. No caso de passeios o recobrimento a considerar será de 0,80m.

CTG.ARP.2.2.1

ASSENTAMENTO DE TUBAGEM COM ELEMENTOS EM BETÃO

Relativamente ao assentamento dos tubos de betão, estes serão justapostos nos topos, sendo ligados com argamassa de cimento ao traço de 600 kg de cimento/m³ de argamassa, com as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanqueidade necessária.

Depois de instalados as juntas, no interior do tubo, deverão ser retirados os excessos de argamassa.

CTG.ARP.3

TRAVESSIAS E ATRAVESSAMENTOS

Os tubos que tenham de atravessar elementos de construção de betão, de alvenaria ou de cantaria, estranhos à própria rede, ou que tenham de passar junto desses elementos, e que, pela sua natureza e tipo de junta, sejam suscetíveis de romper por assentamento desigual dos pontos de apoio serão encamisados e envolvidos na zona de contacto, com material deformável (por exemplo: espuma enchimento especial, ou deixam-se afastados do elemento rígido considerado, criando para isso uma folga.

Quando for necessário que a tubagem passe sob um edifício/infraestrutura existente ou já previsto, deverá assentar-se em alinhamento reto, com declive único, garantir-se o seu acesso por ambas as extremidades, o mais próximo possível dos limites do edifício, e envolver-se inteiramente com uma camada de betão C16/20 de pelo menos 0,15m de espessura. A não ser em casos especiais, não devem fazer-se ligações à parte de tubagem localizada sob o edifício/estrutura.

No caso de ser necessário atravessar caixas ou infraestruturas existentes e arruamentos, a mesma deverá ser posicionada de forma a não condicionar o acesso e manutenção da estrutura atravessada. O atravessamento será sempre realizado mediante o emprego de forra para proteção da tubagem, utilizando, por exemplo, tubo em aço ou PVC PN8, de diâmetro superior (1,5x) ao da tubagem a proteger ou tubo de ferro fundido dúctil, conforme indicação da Fiscalização, com entrega de cerca de 0,50m para o exterior da estrutura atravessada. No caso

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

de alteração de material terá se ser garantida continuidade perfeita da secção interior da tubagem e a estanqueidade, mediante a aplicação de acessórios apropriados para interligação de materiais diferentes (por ex. juntas multimateriais de larga tolerância) ou a execução de caixas de visita nas extremas. A forra ou a tubagem será protegida/envolvida por betão, espessura mínima de 0,15m, ou por viga de betão armado, tipo courette, a qual pode ser constituída por peças pré-fabricadas devidamente seladas. O Empreiteiro selará a zona de atravessamento repondo a estrutura atravessada em devidas condições. A solução a executar será objeto de prévia proposta do Empreiteiro à Fiscalização e autorização desta que ficará lavrada em livro de obra.

A travessia de linhas de Caminho de Ferro, Estradas Nacionais ou Municipais, Autoestradas ou de linhas de elétrico, assim como de vias rodoviárias especiais, serão sujeitas a prescrições especiais, incluindo as impostas pelas Entidades por elas responsáveis.

CTG.ARP.4 **CAIXAS DE INSPEÇÃO**

CTG.ARP.4.1 **CAMPO DE APLICAÇÃO**

As caixas de visita poderão ser realizadas in situ (ver desenho de pormenor nas Peças Desenhadas) ou com o emprego de elementos pré-fabricados.

CTG.ARP.4.2 **CONDIÇÕES DE SERVIÇO**

Salvo exceções não previstas nas condições técnicas especiais, as obras pré-fabricadas ou construídas in situ deverão resistir:

- Por um lado, a uma carga interior que poderá ser originada pelo enchimento eventual das obras anexas.
- Por outro, às cargas exteriores que devem suportar quando em serviço, assim como às cargas de ensaio previstas na presente especificação.

CTG.ARP.4.3 **CONFORMIDADE COM AS NORMAS**

As qualidades, as características, os tipos, as dimensões e pesos, as propriedades de fabrico, as modalidades de ensaio, de sinalização, de controlo e de receção dos materiais e produtos pré-

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3 Revisão: 01 Data: junho/2022
---	---	--

fabricados serão conforme o previsto nas Condições Técnicas Gerais de Materiais e Equipamentos, assim como nas disposições constantes das Normas Portuguesas e Europeias aplicáveis.

CTG.ARP.4.4

QUALIDADE DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS

- Ferro Fundido Dúctil - O ferro fundido cinzento corresponde, salvo especificações particulares, à qualidade GG16 ou GG18, no que concerne às tampas das caixas.
- Blocos - Os blocos utilizados na construção das paredes das caixas serão do tipo maciço, assentes a 1/2 vez com uma argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 em volume.
- Betão - O betão deverá ser conforme com o previsto nas Condições Técnicas Gerais de Materiais e Equipamentos. Sempre que for armado deverá ser da classe C16/20 ou superior.

CTG.ARP.4.5

CÂMARAS DE VISITA, CÂMARAS DE RESSALTO OU QUEDA, CÂMARAS INTERCETORAS OU DE RAMAL DE LIGAÇÃO

O ensoleiramento será de betão de dosagem, com 300Kg de cimento por m³, podendo ser armado se a natureza do terreno ou o tráfego o exigir, bem como a respetiva fundação, tendo em qualquer um dos casos a espessura mínima de 0,20m medida na zona mais profunda da cancelura. As câmaras poderão ser construídas em betão armado ou em aduelas/blocos maciços de betão, sendo a espessura das paredes de 0,20m ou 0,40m, conforme a sua altura é respetivamente, inferior ou superior a 3,00m.

O fundo das câmaras levará as competentes meias canas para concordância dos coletores feitas em maciços de betão, com 300 kg de cimento por m³.

No caso de caixas construídas em blocos maciços de betão, as primeiras fiadas, até à altura da tubagem (extradorso exterior superior), devem ser feitas em blocos maciços de betão. As paredes das câmaras circulares acima desta zona podem ser constituídas por anéis de betão armado pré-fabricado, com um diâmetro mínimo interior de 1250 mm.

Os elementos de cobertura das câmaras de visita e das câmaras de ressalto deverão, sempre que possível, ter a forma troncocónica assimétrica pré-fabricada em betão armado ou ser placa de betão armado, C20/25 A400, com a espessura de 0,20m, possuindo a forma e as características construtivas indicadas no desenho.

No caso de a profundidade exceder 5,00m, deverão ser construídos por razões de segurança, patamares espaçados de metade da altura total da caixa, perfurados pontualmente, no máximo até 4,00m, com cobertura de passagem desencontradas, dotadas de duas aberturas de acesso.

Para tubagens com diâmetros, ou base, iguais ou superiores a 500mm as câmaras de visita deverão ser em betão armado de acordo com os pormenores desenhados.

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3 Revisão: 01 Data: junho/2022
---	---	--

Na zona envolvente da abertura para colocação da tampa, a estrutura será reforçada com $\varnothing 10$ af.10 cm. Entre a garganta da caixa e o aro deverá ser executado um entalhe que permita a substituição do vedante/borracha do aro de apoio da tampa.

A argamassa a aplicar na alvenaria de blocos será de cimento e areia ao traço 1:3 em volume.

As superfícies internas e externas da câmara serão revestidas com argamassa de 600Kg/m³ de cimento, traço 1:2, podendo ser adicionada cerca de 5% de diatomite ou equivalente, com uma espessura de 2mm, cuidadosamente alisada à colher, de forma a conseguir-se perfeita estanqueidade, devendo os cantos e arestas ficarem arredondadas (ceresite).

Todos os remates interiores serão feitos com argamassa de ceresite queimados à colher.

CTG.ARP.4.5.1 **TAMPAS**

O acesso ao interior da caixa é assegurado por tampa, aro e degraus, que deverão ter o encaixe específico para o tipo de caixa, de acordo com o especificado nas Condições Técnicas Gerais de Materiais e Equipamentos

A aplicação da tampa motiva a instalação de uma proteção na soleira da câmara de inspeção, a fim de reter os escombros resultantes da demolição ou outros materiais devidos à aplicação da tampa, para o interior da câmara e consequentemente para o interior do coletor.

Os enchimentos com argamassa deverão ser sempre precedidos de uma limpeza e eventual picagem do local a receber a argamassa a fim de se obter uma solidarização plena do conjunto.

A substituição de uma tampa para um diâmetro superior, determina o alargamento da “garganta” da câmara e consequentemente, o ajuste e remate desta, ao elemento existente, numa altura de 0,20m.

A tampa a aplicar, caso esta fique na faixa de rodagem, deve ser orientada com o lado da abertura / fecho para o lado do sentido de circulação e consequentemente o apoio / dobradiça para o lado oposto.

CTG.ARP.4.5.2 **DEGRAUS**

A aplicação de degraus em aço revestidos a polipropileno será efetuada nas câmaras onde a substituição destes seja integral. A substituição parcial de degraus determina que estes sejam iguais aos existentes.

 	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

Os degraus em ferro fundido serão dispostos em duas prumadas afastadas de 0,30 m e afastados entre si de 0,30 m. Os degraus de aço revestidos a polipropileno serão dispostos numa prumada única com um afastamento de 0,30 m.

Os furos para cravação devem ser tão estreitos quanto possível, e o seu enchimento será feito com argamassa adequada de modo a garantir a correta fixação às paredes das caixas de visita.

A instalação de novos degraus obriga à remoção dos degraus degradados.

O acabamento será faceado com a parede das câmaras.

O fabrico das argamassas será efetuado em tabuleiro próprio.

A aplicação dos degraus motiva a instalação de uma proteção na soleira da câmara de inspeção, a fim de reter os escombros resultantes da demolição, para o interior da câmara e consequentemente para o interior do coletor.

O acesso ao interior da caixa é assegurado por tampa, aro e degraus, que deverão ter o encaixe específico para o tipo de caixa.

CTG.ARP.4.6 **CÂMARAS DE RESSALTO**

Para além das disposições anteriormente referidas as Câmaras de Ressalto deverão conter:

- Uma "capela" com as dimensões interiores mínimas de 0,80mx0,70m levando uma curva e troço de queda guiada em tubagem do mesmo material e de diâmetro igual ao do coletor, de acordo com os pormenores e indicação da Fiscalização, convenientemente envolvidos em betão, de espessura mínima de 0,20m e demais acessórios, por ex. passamuros, que assegurem a correta ligação da tubagem à caixa, garantindo a estanqueidade do conjunto. Até à altura da capela as caixas terão de ser executadas em blocos maciços de betão ou em betão armado.

CTG.ARP.4.7 **CÂMARAS INTERCETORAS OU DE RAMAL DE LIGAÇÃO**

Além do já referido nos pontos anteriores haverá que atender ao seguinte:

- As câmaras poderão ser em betão, armado ou blocos maciços, quadradas com as dimensões interiores de 1,00mx1,00m e de profundidade variável, sendo o seu fundo dotado da meia cana necessária.
- As paredes das câmaras intercetoras ou de ramal de ligação serão constituídas por blocos maciços de betão no mínimo de 0,10m de espessura, e para profundidade superior a 1,50m de 0,20m.

 	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

- Estas câmaras poderão ser pré-fabricadas em polipropileno de diâmetro interior 400mm, completas, dotadas de três entradas com tampões para bloquear as não utilizadas, até uma profundidade máxima de 1,50 m.

Embora seja realizada separação entre caixas para rede de abastecimento de água e para rede de saneamento, as disposições acima indicadas são comuns às mesmas.

CTG.ARP.4.8 **CAIXAS DE LIGAÇÃO / CEGA**

Este tipo de caixa utiliza-se na rede de águas residuais pluviais e serve para interligar os ramais provenientes dos pontos de recolha à tubagem condutora do fluido, devendo-se atender ao anteriormente mencionado. Como o próprio nome indica não é visitável, ou seja, é aplicada uma laje acima da cota da tubagem.

O corpo da tubagem deverá ter continuidade dentro da caixa, sendo que para o acesso deverá ser feita uma abertura na tubagem, com abertura de $1/3$ do DN e comprimento de acordo com o projeto.

As caixas serão quadradas sendo a sua dimensão interior igual à soma do diâmetro do coletor, acrescida de um mínimo de 0,30m correspondente à largura das banquetas ($2x \geq 0,15m$), não podendo, porém, ser inferior a 0,70m.

A caixa deverá ser feita em blocos maciços de 0,20m de espessura, ligados com argamassa de 400kg de cimento (traço 1:3 em volume), até à altura dos ramais, com um mínimo de 0,20m. Superiormente, será colocada a laje de cobertura em betão armado de 0,15 cm de espessura.

As paredes, banquetas e cancelas deverão ser rebocadas interiormente com argamassa de 600kg de cimento (traço 1:2 de volume) com uma espessura de 0,01m de acordo com a norma portuguesa NP881-71.

O envolvimento do espaço vazio entre as paredes da caixa e a tubagem deverá ser executado em betão de C16/20.

CTG.ARP.4.9 **SARJETAS/SUMIDOUROS/GRELHAS**

No que respeita a soleira, corpo e cobertura, aplica-se o já indicado para caixas. A boca de admissão ou bacia de depressão terá as dimensões da existente ou a forma e dimensões definidas no projeto. Devem ser realizadas com a própria camada de desgaste do pavimento. A pia sinfónica e o septo são elementos pré-fabricados com forma e dimensões indicadas no projeto, os quais devem ser realizados em betão armado com uma dosagem mínima de cimento igual a 300Kg/m³ de betão, o acabamento das superfícies interiores deve apresentar-se liso e sem defeitos. A grelha deverá ser em ferro fundido, D400, de boa fundição e isenta de chochos ou defeitos que comprometam a sua resistência. Estes elementos deverão estar conforme com

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

o previsto nas Condições Técnicas Gerais de Materiais e Equipamentos. O tipo, tratamento e acabamento da mesma serão objeto de aprovação pela Fiscalização.

CTG.ARD.5

LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE COLETORES, CÂMARAS DE VISITA E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS

Sempre que necessário, e em operações de reabilitação, nas tubagens, câmaras de visita e órgãos de recolha de águas pluviais, será realizada uma limpeza inicial com jato de água a alta pressão, para remoção de raízes ou quaisquer outros obstáculos.

O equipamento de limpeza deverá ser adequado à desobstrução e limpeza de tubagens (incluindo remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis, gorduras, raízes, e tudo de mais que exista no coletor), possuindo, portanto, todos os acessórios adequados a essas tarefas, desde que tenham a característica de não provocar danos na tubagem e nos demais elementos constituintes da rede.

O método consiste na inserção da mangueira de limpeza dentro do coletor que através do jato de água em alta pressão, a rondar os 200bar, efetua a limpeza e arraste de todos os sedimentos até à caixa onde está localizado o equipamento, posteriormente, procede-se à sucção por vácuo dos depósitos removidos.

As operações de limpeza e de desobstrução devem assegurar a libertação de depósitos de materiais sólidos e de raízes, para permitir que o escoamento de águas residuais se processe em boas condições, e ainda evitar os maus cheiros e a degradação das infraestruturas.

Deve-se tomar cuidado ao introduzir o bocal no tubo, pois o bocal pode causar danos ao tubo quando a pressão é iniciada. O bocal deve ser mantido sempre em movimento, a fim de limitar o potencial de danos ao tecido do dreno ou do esgoto. A taxa de rebobinamento da mangueira de jateamento para remoção de sedimentos deve ser tipicamente de 100 mm a 200 mm por segundo.

O bocal deve ser selecionado que:

- é apropriado para a natureza dos depósitos a serem removidos;
- minimiza o risco de danos no tecido do dreno ou esgoto;
- maximiza a eficácia da remoção dos depósitos.

As operações de limpeza deverão ser executadas com máxima utilização dos meios mecânicos e hidráulicos adequados e eficazes, assim reduzindo ao mínimo indispensável os procedimentos manuais.

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

Sempre que houver necessidade de tamponamento das condutas, para a realização de qualquer trabalho, será da responsabilidade do Adjudicatário o fornecimento e instalação de obturadores pneumáticos e de todos os trabalhos de desvio de efluente, incluindo a instalação e fornecimento de equipamentos de bombagem, geradores, colocação de camiões para sucção de efluente e seu transvase, sinalização para desvios de trânsito, etc.

Todos os trabalhos serão realizados pelo pessoal do Adjudicatário, sendo obrigatório que cada viatura de limpeza seja conduzida por motorista habilitado, coadjuvado nos trabalhos de limpeza por um ajudante.

Os resíduos resultantes das operações de limpeza e desobstrução devem ser geridos conforme disposto nas leis em vigor.

O abastecimento do camião poderá ser efetuado com água da rede de abastecimento, sendo para isso necessária uma prévia aprovação da entidade gestora.

CTG.ARP.6 **ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE**

Deverão ser executados os ensaios de estanquidade previstos na normalização aplicável, método L (a ar) ou W (água) em coletores e ramais gravíticos após assentamento. (NP EN 1610).

Antes do aterro, com as tubagens e juntas a descoberto, deve verificar-se a estanquidade dos tubos e caixas. Sela-se o troço a ensaiar e procede-se ao enchimento das caixas de visita e da tubagem com água, ficando toda a tubagem submersa. Excecionalmente e no caso de haver motivos que façam reear a perda de estanquidade da tubagem/caixas deve fazer-se nova verificação após o aterro.

Os ensaios consistirão no enchimento controlado da tubagem e na elevação gradual da pressão interior (até ao valor indicado no quadro anterior – P_e ou $1.5 \times$ pressão rede/atmosférica) através de uma bomba manual ou mecânica e na medição dos volumes de água consumidos em cada ajuste de pressão.

No caso de tubagem em grés a referência será betão e no caso de PP o PEAD.

CTG.ARP.6.1 **CAIXAS DE VISITA**

O objetivo deste ensaio é permitir verificar a estanquidade das caixas de visita e de demais estruturas similares antes da sua entrada em serviço.

Após a conclusão serão inspecionadas tendo em vista verificar da sua conformidade com o previsto no projeto ou com as alterações aprovadas em fase de obra.

O ensaio de estanquidade constará da execução das seguintes operações:

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

- a) Tapamento e vedação, a mais perfeita possível, das entradas e saídas das tubagens (balões insufláveis);
- b) Enchimento completo da caixa com água (pressão atmosférica)
- c) Ao fim de duas horas, verificação do nível de água na caixa.

Se forem detetadas fugas importantes, esvazia-se a caixa e procedem-se às reparações necessárias, após o que se repete o ensaio. A diferença de volume de água a introduzir será calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto anterior assim como os valores de referência a considerar para betão.

Os ensaios serão executados por troços devidamente isolados, havendo ainda um ensaio final para toda a obra executada.

Para verificação da estanqueidade da tubagem, deve cumprir-se o estipulado na normalização aplicável (NP EN 1610; NP EN 12889) e mais especificações oficiais em vigor.

Os resultados dos ensaios constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização. Todos os encargos resultantes dos ensaios incluindo água, aparelhos, equipamentos e sua montagem, contratação da entidade certificadora, etc., serão encargos a suportar pelo Empreiteiro.

CTG.ARP.7 **INSPEÇÃO VÍDEO**

É obrigatória a realização de trabalhos de inspeção vídeo às redes de drenagem de águas residuais domésticas instaladas, coletores e ramais, no âmbito da empreitada.

A realização das inspeções vídeo será obrigatoriamente acompanhada pela Fiscalização da obra, pelo que a sua marcação deverá ser efetuada com uma antecedência mínima de cinco dias úteis.

O Empreiteiro deverá promover a realização de, pelo menos, duas sessões de inspeção vídeo, sendo a primeira a realizar após a conclusão de todos os trabalhos, à exceção da colocação do pavimento e da realização dos ensaios, e, a segunda no final da obra antes da receção provisória.

As inspeções vídeo só poderão ser realizadas após a aprovação dos devidos ensaios à tubagem a instalar, bem como a entrega das Telas Finais do (s) troço (s) a inspecionar, bem como após a conclusão de todos os trabalhos de acabamentos das caixas e restantes elementos da rede.

A identificação de anomalias em qualquer uma das inspeções referidas anteriormente pressupõe a realização de novas inspeções para validação da correção dessas anomalias.

CTG.ARP.7.1 **OPERACIONALIZAÇÃO**

As tubagens a inspecionar deverão estar acessíveis e ser perfeitamente limpas com recurso a equipamentos mecânicos de varejamento.

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3
		Revisão: 01
		Data: junho/2022

A verificação do não cumprimento dos pressupostos referidos em **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, relativamente ao acabamento das redes e órgãos de rede a inspecionar e/ou à informação dos ensaios e submissão de telas finais, bem como o acima mencionado relativo à acessibilidade e limpeza das infraestruturas poderá legitimar o cancelamento por parte da Águas e Energia do Porto, E.M. da inspeção agendada.

O pessoal afeto aos trabalhos em causa deve cumprir os requisitos de formação e de treino para o trabalho em sistemas de drenagem e esgoto são descritos na EN 752:2008, para além do cumprimento da Portaria n.º 762/2002 de 1 de Julho, Decreto-Lei 50/2005 de 25 de Fevereiro e Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro.

Os ficheiros digitais de imagem deverão obedecer aos seguintes requisitos mínimos de qualidade: profundidade da cor 24 bits (cores verdadeiras RGB), resolução de 200 dpi (resolução do ecrã) e dimensões mínimas de 768x568 pixéis.

Todo o sistema deverá estar em conformidade as Normas Europeias em vigor.

A técnica de inspeção deverá respeitar o especificado nas Normas Europeias EN13508-1 e EN13508-2, sendo os principais critérios e exigências, os abaixo especificados:

- O sistema de televisão a utilizar deverá corresponder à Norma PAL, ou equivalente;
- A câmara deverá ser a cores e ter cabeça rotativa (a partir de DN 200), com um ângulo de inclinação mínimo de 270° e um ângulo de rotação mínimo de 360°, para a alteração progressiva da linha de visão;
- A resolução de imagem da câmara deverá ter, no mínimo, 420 linhas na horizontal, preferencialmente 470 linhas;
- O dispositivo de iluminação deverá ser regulável para uma iluminação sem reflexos, uniforme e suficiente (3-4m);
- A regulação do foco deverá permitir uma imagem total permanentemente nítida;
- O dispositivo para o posicionamento deve ser centrado da lente;
- O sistema a utilizar deverá possuir dispositivos de medição de inclinação e de determinação dos níveis de danos (largura das fendas, fugas, deformação dos tubos, etc.).

A câmara deverá ser resistente à corrosão, colisão e vibração, bem como estanque à água, e assegurar a qualidade das imagens e da execução da inspeção, requerendo-se:

- Qualidade da imagem, garantindo a focagem;
- Sistema de iluminação eficaz, uniforme e sem reflexo;
- Medição da distância longitudinal com exatidão aceitável;

- Deslocação da câmara a velocidade constante, suficientemente lenta para permitir a observação da condição das tubagens, e com a câmara nivelada a apontar no sentido do deslocamento, ao longo do eixo do coletor. A velocidade da câmara não deverá exceder 0,2 m.s-1, devendo ser menor para diâmetros inferiores a 300 mm;
- As anomalias deverão ser visionadas com câmara parada, usando para tal a cabeça rotativa da câmara. A imagem deverá ter boa visibilidade e uma duração de 5 a 10 segundos;
- Durante a inclinação radial, o operador do aparelho deverá garantir o posicionamento correto da imagem.

A inspeção deverá ser conduzida assegurando os parâmetros adequados de qualidade de imagem e som, com velocidade de progressão adequada ao longo dos coletores, de forma a ser possível fazer uma fácil leitura do seu estado de conservação interior, devendo a câmara progredir na tubagem o mais perto possível do seu eixo.

Durante a inspeção deverá efetuar-se o registo de data, caixa de visita inicial e caixa de visita final, cotas das caixas, direção da inspeção, posicionamento, extensão, inclinação e tempo real.

CTG.ARP.7.2 **DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS**

Da inspeção vídeo deve resultar um registo escrito e vídeo, onde são relatadas e comentadas todas as anomalias detetadas, bem como a informação relativa ao estados e largura das juntas em 360°.

Para a descrição do estado deverá efetuar-se o registo de:

- Textos relativos ao estado, referências numéricas, tempo real, medição automática da distância e número de fotografia, localização circunferencial das anomalias usando se necessárias setas indicadoras e comentários;
- Verificação de todas as juntas de ligação e áreas de entrada lateral com a câmara parada e inclinação total da mesma;
- Inclinação com leitura contínua.

Deverão ser claramente referenciadas e identificadas, juntas abertas de espaçamento superior a 5mm, inflexões em perfil e em planta, deformações, perfurações, fissuras e roturas da tubagem.

Deverá ainda, se se verificarem aquando da inspeção diferenças entre as infraestruturas executadas e as registadas em tela final, registar-se este facto e a necessidade de atualização das telas finais entregues no prazo máximo de 5 dias úteis. A não existência de telas finais conforme executado suspende e/ou inviabiliza a decisão da Fiscalização pela aprovação da instalação das tubagens.

	PROCESSO DE CONCURSO PC412/2022 CADERNO DE ENCARGOS CTG – ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	Edição: 3 Revisão: 01 Data: junho/2022
---	---	--

CTG.ARP.7.3 **RELATÓRIO**

Toda a informação resultante da inspeção vídeo deverá ser organizada em DVD, e/ou PenDrive, e entregue à Fiscalização da obra in loco aquando do final da inspeção realizada ficando deste facto registo no livro de obra.

O relatório a emitir deverá respeitar os requisitos estabelecidos nas seguintes normas:

- EN13508-1:2010: Requisitos gerais de diagnóstico e avaliação de desempenho hidráulico de sistemas de águas, pluviais e residuais;
- EN13508-2:2003+AI: Sistema de codificação das observações para registo do estado interno dos componentes do sistema de drenagem.

Da informação atrás referida deverão constar os seguintes elementos:

- Peças desenhadas onde se identifiquem os coletores inspecionados devidamente codificados e organizados em moldes a relacionar-se facilmente o registo gráfico com o digital;
- Relatório fotográfico das anomalias;
- Relatório gráfico com indicação de inclinações instantâneas com o respetivo perfil da tubagem;
- Identificação e avaliação das anomalias;
- Informação relativa à conformidade, ou não, das telas finais entregues comparativamente com o executado.

A Fiscalização, no prazo de cinco dias úteis, decidirá pela aprovação da instalação das tubagens.