

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 1 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

1 - OBJETIVOS:

Esse procedimento visa para elaboração de projetos e obras alinhadas à política de redução de perdas nos sistemas de distribuição de água da Região Metropolitana da Grande Vitória, bem como avaliar os aspectos de eficiência energética.

2 - DEFINIÇÕES:

- ACT: Atestado de Conformidade Técnica
- AMPLIAÇÃO: característica de um projeto e obra que prevê em um sistema existente a mudança na concepção, aumento da capacidade de tratamento e reservação, e implantação de unidades não existentes no sistema em funcionamento.
- ANALISADOR DE FALHA ELÉTRICA: Equipamento que realiza medições, monitora e realiza análise das grandezas elétricas, identificando possíveis falhas e gerando alarmes.
- BOOSTER: Unidade operacional com intuito de aumentar pressão da água na tubulação.
- CDMA: Code Division Multiple Access.
- CLP : Controladores Lógico Programáveis.
- CONTROLE DE PERDAS: é o conjunto de atividades destinadas a atingir e manter um estado tal em que os fatores de perda nos sistemas de abastecimento de água sejam os menores possíveis, em condições de viabilidade técnica, econômico-financeira e institucional.
- DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL: instalação de novos equipamentos e novas tecnologias com objetivo de melhorar o desempenho da operação e o controle do sistema.
- DISPOSITIVO OPERACIONAL: São peças especiais de unidades lineares, que compreendem: as canalizações e peças destinadas a transportar e/ou distribuir água (adutoras, anel, rede de distribuição e ramal predial).

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 2 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- **DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE (DMC):** Parte da rede de distribuição perfeitamente delimitada e isolável, localizado dentro do setor. O DMC deve, preferencialmente, abranger consumidores da mesma categoria residencial, comercial ou industrial.
- **EAP:** Estrutura analítica do projeto.
- **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EEAT):** Instalação hidráulica de grande porte destinada a elevar a água para rede de distribuição ou reservatório.
- **EP:** Estação pitométrica.
- **GPRS:** Serviço de Rádio de Pacote Geral
- **GSM:** Global System for Mobile Communications.
- **IMPLANTAÇÃO:** se caracteriza por ser um empreendimento novo não existente em uma determinada localidade.
- **INVERSOR DE FREQUÊNCIA:** Acionamento elétrico aplicado em unidade de bombeamento do tipo booster e ou estações elevatórias (abastecimento em marcha) que possuem condições técnicas de variar a rotação do motor.
- **MANUAL DE OPERAÇÃO:** Caderno que faz parte da entrega do projeto que contempla as orientações para operação do sistema.
- **MEDIDOR DE ENERGIA:** Equipamento que realiza medições e registra os dados de grandezas elétricas.
- **MELHORIA OPERACIONAL:** é todo o projeto que não altera a concepção do sistema existente, com o objetivo de melhorar a eficiência e desempenho do sistema.
- **PEÇAS ESPECIAIS:** É todo componente de uma rede de distribuição que tem a função de operar, adaptar, interligar, direcionar ou medir o fluxo de água, como válvulas, curvas, tês, cruzetas, macromedidores e outros.
- **PLANO DE COMUNICAÇÃO:** Documento que estabelece as formas de comunicação do projeto das diversas fases.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 3 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- PONTO CRÍTICO: Ponto mais alto e/ou mais distante da malha de distribuição cuja condição de abastecimento é a mais desfavorável dentro do DMC.
- PONTO MÉDIO: Ponto que representa uma condição de pressão predominante do abastecimento na malha de distribuição dentro do DMC.
- SABESP: Superintendência de Abastecimento de Água do Estado de São Paulo
- SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition
- SETOR: Parte da rede de distribuição perfeitamente delimitada e isolável.
- SITE SURVEY: Teste de rádio enlace
- SOFT START: acionamento elétrico aplicado em unidade de bombeamento, que possui controle de velocidade na partida e parada do conjunto motobomba, utilizado em abastecimento direto de reservatórios.
- START-UP: termo em inglês – tradução: início
- TELECOMANDO: sistema de comunicação a distância, para tráfego de sinais discretos, tais como sinal de reservatório cheio, tipicamente utilizado para ligar/desligar motobombas em áreas distintas.
- TELEMETRIA: é a transferência e utilização de dados originados de áreas remotas, distribuídas em uma área geográfica de forma pré-determinada, para o seu monitoramento e medição.
- VRP: Válvula reguladora de pressão.

3 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- A-000-000-00-0-RT-0025 Prescrição Técnica para Sistemas de Abastecimento de água
- ENG/CA/049/01/08 Cadastro Técnico de Sistema de Abastecimento de Água
- ENG/LG/051/01/2009 Ligação domiciliar de água unifamiliar ou multifamiliar
- ISO 4427 Transporte e distribuição de água e outros fluídos sob pressão

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 4 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- MPOEA Manual de Projetos de Obras Elétricas e de Automação (SANEPAR). Este documento encontra-se com o CTA-Comitê Técnico de Automação na versão Word e dwg, e deverá ser adaptado para aplicação na CESAN, por um grupo multidisciplinar (O-GPA, O-GDA, O-GES, R-GTI e I-GEP) a ser criado por resolução / Instrução de Serviço pela diretoria.
- NBR 5410 Instalações Elétricas de baixa tensão
- NBR 5419 Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas
- NBR 6118 Projeto de Estruturas de Concreto Armado – Procedimento
- NBR 6122 Projeto e Execução de Fundações
- NBR 7191 Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado
- NBR 12211/1992 Estudo de concepção de Sistema público de abastecimento de água
- NBR 12212 Projeto de poço para captação de água subterrânea
- NBR 12213 Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público
- NBR 12214 Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
- NBR 12215 Projeto de adutora de água para abastecimento público
- NBR 12216 Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
- NBR 12217 Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
- NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento
- NBR 5648 Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável.

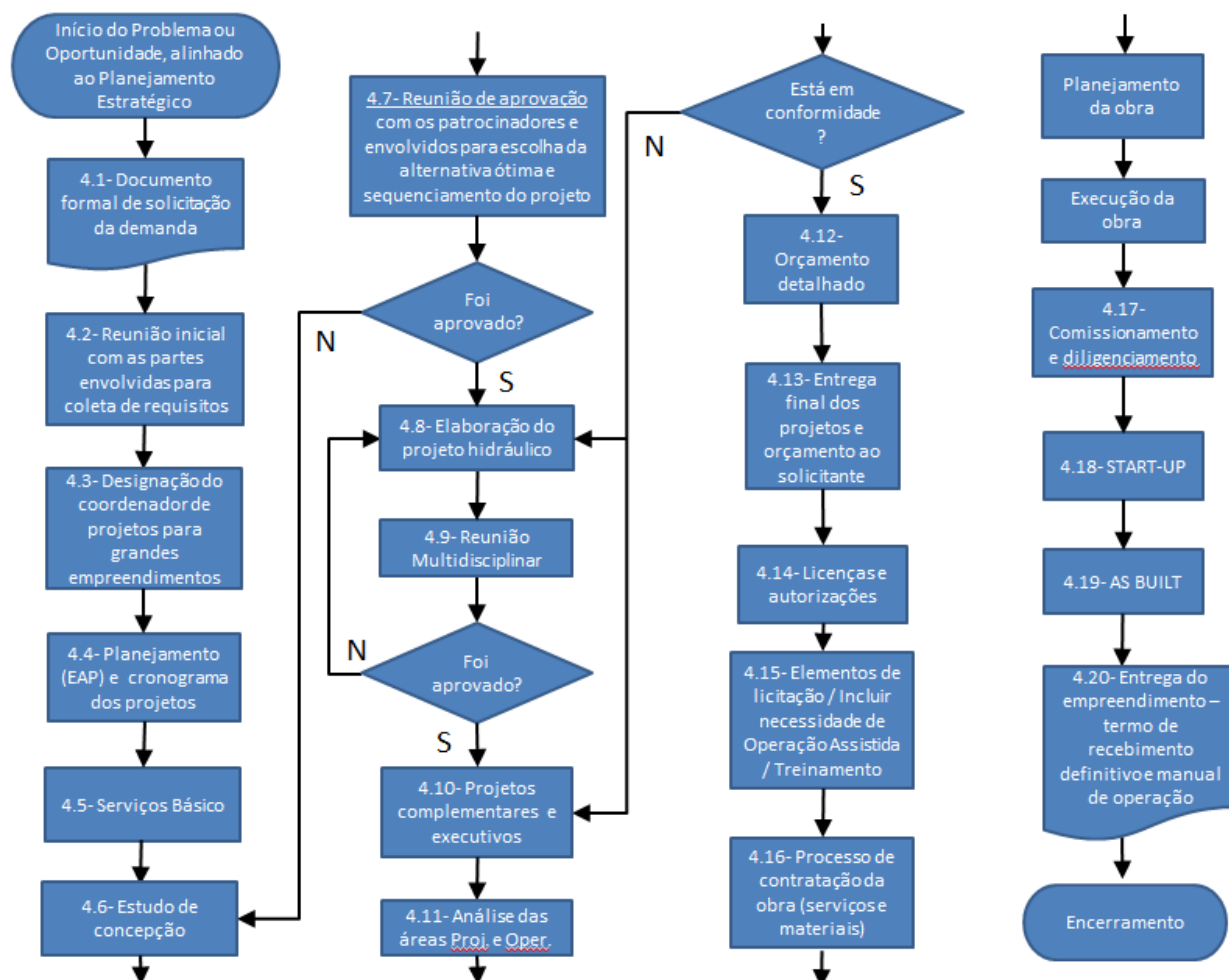
	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 5 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- NBR 8218 Conexões de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.
- NBR 8415 Tubos e conexões de polietileno - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.
- NBR 11306 Registro de PVC rígido, para ramal predial.
- NO.PN.03.24.0001 Norma Técnica referente a fornecimento de energia elétrica em Tensão secundária (EDP-ESCELSA)
- NO.PN.03.24.0003 Norma Técnica referente a fornecimento de energia elétrica em Tensão primária de distribuição (EDP-ESCELSA)
- NR 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- NR 12 Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos
- NTC 002: 2005 Ligação Domiciliar de Água – Unidade de Medição – Caixa de proteção do tipo enterrada.
- NTC 003: 2005 Ligação Domiciliar de Água – Especificações Técnicas da Caixa de proteção do Hidrômetro Construída em Material Termoplástica.
- PO-ADM/ODSD/004 Serviços Complementares.
- PO – COM – 001 Concretagem
- PO – OBR – 001 Fiscalização de obras
- PO – MAT – 001 Movimentação de materiais de obras
- Resolução Nº 4911/2008 Procedimento para aquisição de ativo fixo

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 6 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

4 - CONDIÇÕES NORMATIVAS:

FLUXOGRAMA DE GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS



4.1. SOLICITAÇÃO DA DEMANDA À ÁREA DE PROJETOS

Ao fazer uma solicitação quer seja demandada pelo Planejamento Estratégico da empresa ou por uma Unidade Operacional da CESAN à área de projetos, o solicitante deverá preencher o Formulário de Solicitação de Projetos e Obras (Anexo I) e enviar através de CI, contemplando obrigatoriamente as seguintes informações:

- Informações operacionais;
- Descrição do problema ou oportunidade;
- Prazo de entrega da solicitação;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 7 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- Relatório fotográfico;
- Cadastro / As Built das unidades envolvidas;
- Definir a categoria/natureza do projeto que poderá ser classificada como: Implantação, Ampliação e Melhoria operacional e Desenvolvimento operacional.

4.2. REUNIÃO INICIAL COM ENVOLVIDOS

Ao receber a demanda e após análise inicial marcar uma reunião com os projetistas e os soliciantes para alinhar as expectativas quanto ao desenvolvimento do projeto.

4.3. DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PROJETO

Na reunião inicial com envolvidos designar um coordenador do projeto, da área requisitante, com finalidade de acompanhamento e monitoramento do projeto e dos prazos definidos em planejamento, analisando os riscos do empreendimento e corrigindo os desvios, para alcançar o sucesso do projeto. A necessidade de um coordenador do projeto vai depender da importância e do tamanho do empreendimento.

4.4. ELABORAÇÃO DO PLANEJAMENTO DO PROJETO

Conhecendo as necessidade e expectativas do projeto elaborar o planejamento do empreendimento que contemplará as seguintes os seguintes itens:

- Definição de escopo;
- Definir equipe de desenvolvimento do projeto, e responsabilidades;
- Criar a EAP (Estrutura Analítica do Projeto);
- Lista de atividades – fases do projeto;
- Estimar tempo e custo;
- Desenvolver cronograma físico e financeiro;
- Plano de gerenciamento (agendamento de reuniões, plano de comunicação);
- Definir os indicadores;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 8 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

O planejamento será elaborado e atualizado pela área responsável pelo desenvolvimento do projeto e será disponibilizado sempre que necessário para o coordenador do projeto.

4.5. ELABORAÇÃO DOS SERVIÇOS BÁSICOS PROJETO

Antes do início do desenvolvimento do projeto, disponibilizar todo material com informações a respeito do sistema, caso não exista o material ou que já esteja desatualizado, elaborar os serviços básicos que compreendem os levantamentos topográficos, geotécnicos, cadastro de estruturas e redes próprias e o cadastro de interferências, entre outros. Esses serviços serão solicitados assim que necessário ao longo do desenvolvimento do projeto.

4.6. ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

Na fase de estudo de concepção elaborar a proposta para atendimento aos requisitos operacionais conforme orientações da Norma NBR 12.211/1992 – Estudo de concepção de Sistema público de Abastecimento de água e Prescrição Técnica para Sistemas de Abastecimento de Água – A-000-000-00-0-RT-0025, disponível na CESAN. Sendo necessariamente composto por um Estudo de Alternativas com viabilidade técnica-econômica para que seja possível avaliar várias possibilidades de concepção.

Para os sistemas de distribuição de água a orientação é que os projetos sejam elaborados a partir de modelagem matemática com auxílio de software de simulação hidráulica. Através do programa é possível realizar o diagnóstico do sistema de distribuição, simular a operação do setor estudado, lançar a demanda de abastecimento da área e dessa forma propor melhorias para o sistema. A modelagem, além de outras funções, é útil, pois permite integrar os novos projetos ao sistema existente e verificar sua operação.

Os projetos devem ser elaborados para o alcance de 10, 20 e 30 anos para que seja possível a implantação em etapas e dependendo das unidades envolvidas.

4.7. REUNIÃO DE APROVAÇÃO

Após a elaboração do Estudo de Concepção realizar uma reunião com a presença dos envolvidos com a finalidade de validação deste estudo. Caso seja necessário um maior detalhamento do estudo que permita essa tomada de decisão, o estudo será refeito inserido o que foi solicitado pelo grupo e apresentado em uma outra reunião. Neste momento será avaliado também as questões de impacto ambiental e social. A reunião de aprovação poderá ser através do CATEPE ou da própria área de desenvolvimento.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 9 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

4.8. ELABORAÇÃO DE PROJETO HIDRÁULICO

Com o Estudo de Concepção aprovado e com base no Levantamento topográfico georeferenciado, elaborar o Projeto Hidráulico conforme orientações das Norma Brasileiras NBR 12.212 a NBR 2017 e Prescrição Técnica para Sistemas de Abastecimento de Água – A-000-000-00-0-RT-0025 e o Procedimento: Critérios para instalação e substituição de medidores de vazão e telecomando, disponível na CESAN.

4.9. REUNIÃO DE INTEGRAÇÃO MULTICLIPLINAR

Com a entrega parcial do projeto hidráulico, reunir os projetistas das diversas disciplinas (hidráulica, elétrica, estrutural, automação e instrumentação) bem como técnicos da área operacional, com a finalidade de avaliar as premissas do projeto hidráulico que nortearam os projetos complementares. Além de ser repassado pelos especialistas de cada área os requisitos mínimos em forma de “check list” para os projetos a serem desenvolvidos.

4.10. ELABORAÇÃO DOS PROJETOS ESTRUTURAIS, ELÉTRICOS, AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO E DESAPROPRIAÇÃO

Com base nas informações desenvolver os projetos complementares de acordo com as normas vigentes (NBR 6118 / NBR 14931 / NBR 6122 / NBR 7191 / NBR 6484 / NBR 5410 / NBR 5419 / NOR-TEC-001) e as Prescrições Técnicas de Projetos Estruturais, desapropriação, elétricos, automação e instrumentação adotadas pela CESAN.

4.11. ANÁLISE E APROVAÇÃO DA ÁREA DE PROJETOS E DA ÁREA SOLICITANTE

Após a elaboração dos projetos as áreas de projeto e o solicitante analisam e validam os documentos. Caso não seja aprovado, as observações são repassadas ao projetista para proceder os ajustes necessários até que seja aprovado.

4.12. ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO DETALHADO

Elaborar orçamento detalhado do projeto, dividido por fases, a fim de subsidiar a contratação dos serviços e materiais necessários.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 10 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

4.13. ENTREGA FINAL DOS PROJETOS

Entregar os documentos conforme prescrições técnicas da CESAN e utilizando o gerenciador eletrônico de documentos técnicos, no qual será possível visualizar todas as versões do projeto e a última versão que será utilizada na obra.

4.14. LICENCIAMENTO AMBIENTAL E AUTORIZAÇÃO DE ORGÃOS COMPETENTES

Deve ser levado em conta a legislação ambiental e os impactos ambientais que o empreendimento poderá provocar e autorização por parte de órgão competentes. Se o empreendimento não cumpre a legislação ambiental e não tiver as autorizações necessárias, ele será passível de multas e até mesmo ser embargado. Por isso, é importante consultar aos órgãos envolvidos para obter as informações e orientações necessárias.

Para cada caso e dependendo da unidade envolvida no projeto será necessário o licenciamento por parte de órgãos ambientais e autorização de utilização de faixa de domínio, que poderá ser indicada durante a fase de projeto ou após a conclusão. Preferencialmente antes do início da obra.

4.15. ELABORAÇÃO DOS ELEMENTOS DE LICITAÇÃO

Os elementos de licitação deverão ser elaborados com a integração das áreas de projetos e solicitante. Nesta etapa deverá verificado a necessidade da inclusão de uma operação assistida por um determinado período e treinamento de pessoal envolvido.

4.16. PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DA OBRA (SERVIÇO E MATERIAL)

A etapa de aquisição de fornecimento material pela CESAN deverá atender a visita técnica de inspeção de material e plano de amostragem de ensaio de material. Quando houver o fornecimento de material pela contratada a CESAN deverá realizar a inspeção in loco de liberação para a utilização do material inspecionado.

Os materiais deverão ser armazenados de forma adequada e a aquisição deverá suprir a necessidade do cronograma executivo, bem como atender aos procedimentos operacionais de FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PO – OBR – 001 e MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS DE OBRAS PO – MAT – 001.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 11 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

4.17. COMISSIONAMENTO E DILIGENCIAMENTO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA

O coordenador do projeto deverá no início da obra indicar dentre a área os responsáveis pelo o diligenciamento durante a execução da obra.

4.18. START-UP - ACOMPANHAMENTO DA CONTRATADA E EQUIPE TÉCNICA DA CESAN

Com a conclusão da obra deverá ser promovido o start-up de início de operação do sistema e havendo não-conformidade as pendências deverão ser sanadas e o empreendimento entregue em perfeito funcionamento.

Caso seja necessária a operação assistida do empreendimento em questão pela Contratada, deverá estar prevista no edital de Licitação, inclusive o período deste acompanhamento.

4.19. AS BUILT

4.19.1. Cadastro de as built

Ao longo do desenvolvimento da obra deverá ser enviado o croqui para o cadastro técnico com elementos: redes de água, adutoras e seus dispositivos especiais (válvulas, ventosas, registros, hidrantes e , conexões, unidades operacionais e outros) das obras executadas por terceiros.

O Fiscal do Contrato de obra deverá solicitar à Unidade de Cadastro a base cartográfica do local, quando existente, onde será executado o serviço, a fim de fornecê-lo para a contratada junto com a ordem de início dos serviços.É de responsabilidade dos fiscais dos contratos garantirem à confecção do cadastro das obras como construídas (as-built) em mídia digital ou croqui conforme modelo ENG.CA.049.01.2008.

4.19.2. Cadastro técnico da obra

O cadastro técnico deverá ser entregue seguindo o padrão da norma ENG.CA.049.01.2008 sendo que a entrega deverá ser parcial incluindo o registro fotográfico da evolução da obra ao término de cada medição.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 12 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

Após a execução do serviço, antes do fechamento da vala da intervenção, deverá ser levantadas as seguintes informações para cadastro técnico:

- número do contrato;
- nome da Empresa contratada;
- nome do município e do bairro onde foi executado o serviço;
- localização dos registros de manobra, quando fechados para execução do serviço;
- data da execução do serviço;
- tipo de pavimentação;
- amarração transversal;
- profundidade;
- referência;
- diâmetro nominal;
- tipo de material.

No caso de exposição de outra rede, adutora ou dispositivos existentes, no momento da escavação para execução do serviço, deverá ser apresentada a distância entre esses e o elemento referente à obra, bem como profundidade, diâmetro e material. As informações deverão ser apresentadas de no máximo a cada 30 metros, quando houver mudança de características da implantação da rede ou adutora como tipo de pavimentação, distância de amarração, profundidade, diâmetro e tipo de material, quando houver instalação de dispositivos especiais;

Deverá ser apresentado o comprimento dos trechos de redes implantados, em metros, considerando precisão em centímetros;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 13 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

Deverá conter o nome e assinatura do fiscal da obra.

4.19.3. Recebimento e aprovação do Cadastro de obra como construída (AS BUILT)

O fiscal do contrato é responsável pelas validações do cadastro e deverá validar as informações antes de enviar para a Área de Cadastro Técnico.

4.20. ENTREGA DO EMPREENDIMENTO PARA O SOLICITANTE

A entrega do empreendimento pela contratada deverá ocorrer com a conclusão do obra e após a etapa de Start-Up de operação. Enviar para a área solicitante o Manual de Operação e o Termo de Recebimento do Empreendimento (ANEXO II), este deverá ser assinado pelo solicitante e enviado para gerência responsável pela execução do empreendimento. Sela-se com este termo o compromisso entre as partes.

5 - REQUISITOS DE PROJETOS E OBRAS

5.1 - PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SETORIZAÇÃO

O plano diretor de água da CESAN prevê a divisão do sistema de abastecimento em setores de abastecimento e foram previamente definidos pelo estudo do Planejamento Global. Os setores estão sendo reestudados e concebidos pela capacidade da ETA, capacidade de adução e reserva, limites naturais geográficos, sociais e econômicos e infra-estrutura existente para o seu abastecimento.

Baseado em experiências anteriores e respeitando a NBR 12218/94 seguem os requisitos aplicados aos projetos de redes com foco em redução de perdas.

Todo setor de abastecimento deverá preferencialmente ser alimentado por um reservatório.

A alimentação do SETOR deve ser feita por uma entrada de água.

Os setores serão divididos em sub-setores chamados Distritos de medição e Controle (DMC).

A extensão máxima da rede abrangida pelo DMC adotada na CESAN é de 40 km. Pode-se também tomar como base um quantitativo de aproximadamente 5.000 ligações de água por DMC, ou ainda, uma referência de 100 a 200 ligações de água por quilômetro por DMC.

A tubulação de entrada do DMC deverá ser com diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, evitando a delimitação de setores pequenos.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 14 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

É recomendável que o DMC esteja dentro de uma mesma zona de pressão. As pressões na rede de distribuição deverão estar entre os limites de 10mca e 50mca (NBR12218). Deverão ser instaladas VRP's nos locais onde as pressões na rede estiverem acima de 50mca.

5.2 - PROJETO DE RESERVATÓRIO

A luz da filosofia de blindagem a perdas, esta unidade deverá ser projetada levando em consideração:

- Os acessórios empregados no interior da estrutura do reservatório deverão ser especificados em material não corrosivo;
- Deverá apresentar válvula controladora de fluxo;
- Diâmetro da tubulação de saída compatível com o diâmetro do barrilete (saída);

5.3 - ESTRUTURAS DE CONCRETO

Ao projetar e executar as estruturas de concreto deve-se atentar quanto aos detalhes de:

- recobrimento das armaduras;
- evitar densidade elevadas de armadura;
- impermeabilizações (principalmente nas juntas de concretagem);
- ensaios de resistência e conferência dos resultados da análise.

5.4 - SELEÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para garantir blindagem à perdas, deve-se adotar critérios de seleção e especificação de materiais mais rígidos, definidos pelo requisitante, pelo projetista e especialistas de acordo com resolução 4911/2008.

Dando especial atenção para os seguintes itens:

- Vedação (Válvulas, comportas, conexões, etc);
- Juntas;
- Pressões de trabalho e acidentais;
- Ancoragens;
- Proteção catódica;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 15 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- Pintura.
- Conjunto moto-bomba;
- Barrilete;
- Paineis elétricos;
- Equipamentos de automação.

Devido a alteração na fabricação de tubos de Defofo há a necessidade de revermos o critério de utilização do mesmo, somente para tubações menores ou igual a 150 mm

5.5 - QUALIDADE DO MATERIAL, TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Todo material fornecido pelos contratados deverá ter o ACT Sabesp bem como as demais especificações da CESAN e o procedimento operacional MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS DE OBRAS PO – MAT – 001.

5.6 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Para garantir a eficiência das redes e adutoras e reduzir as perdas, deve-se atentar para os procedimentos de execução e assentamento das tubulações, segundo as prescrições técnicas da CESAN e levando em consideração alguns pontos principais:

- Fundação adequada (solo inadequado, regularização do fundo da vala);
- Esgotamento e rebaixamento do lençol freático;
- Descida do tubo na vala;
- Execução de juntas (limpeza e lubrificação);
- Material flamgeado (aperto adequado);
- Deflexões admissíveis;
- Interrupções de assentamento (vedação das extremidades e proteção da linha);
- Capeamento de fins de linha (ancoragem);
- Blocos de ancoragem – seu dimensionamento dependerá do transiente hidráulico, tipologia do terreno e altura da rede.
- Instalação de registros, descargas, hidrantes;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 16 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

- Execução de travessias subterrâneas;
- Reaterro a vala (juntas expostas);
- Testes de estanqueidade (após a cura do concreto dos blocos de ancoragem, trechos de aproximadamente 100 metros, enchimento da linha 24 horas antes da pressurização).

5.7 - BANCO DE CAPACITORES PARA CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

- Na fase de elaboração de projetos, deve-se dimensionar corretamente os bancos de capacitores para garantir que a nova unidade não registrará baixo fator de potência no momento da sua operação.
- O Banco deverá ser dimensionado para que o fator de potência fica mais próximo possível da unidade, sendo que o limite mínimo é de 0,92.

6 - REQUISITOS DE CONTROLE

6.1 - INTRODUÇÃO

A premissa de controle/monitoramento recai sobre todas as unidades operacionais de bombeamento e reservatórios, com medições sendo enviados para um centro de controle. As formas de transmissão de dados estão apresentadas no Anexo IV.

6.2 - MONITORAMENTO DAS VARIÁVEIS

Serão aplicados os dispositivos de telemetria e telecomando para avaliar alguns variáveis que serão controladas e armazenadas de tal forma que possa permitir uma gestão efetiva das perdas, sendo:

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 17 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

a) Monitoramento de vazão:

A tecnologia a ser utilizada será em função da necessidade do período do monitoramento. Se for online, deverá ser via radiofrequência, caso contrário pode ser utilizada a tecnologia via GPRS (entrega por pacotes a cada meia hora por exemplo, sendo disparado alarme em caso de ultrapassar algum controle).

b) Monitoramento de Pressão:

Deverá ser monitorado pressão via telemetria utilizando preferencialmente a tecnologia GPRS no caso de pressões de rede, com alimentação de energia via concessionária (127 V). Em situações especiais será considerado a alimentação por bateria. No caso de unidades de bombeamento a aplicação será a mesma da tecnologia já utilizada para elevatória, que o caso é radio frequência, pois existe a necessidade de telecomando.

c) Monitoramento de nível:

É premissa que todo o reservatório deverá ter seu nível encaminhado para o CCO e ter válvula na saída do reservatório com atuador elétrico com posicionador de abertura para controle de vazão, abertura e fechamento para possíveis reparos de redes e elevatórias a jusante. Deverá ter telemetria e telecomando via rádio frequência. O medidor de nível eletrônico deverá ser ultrassônico.

d) Grandezas Elétricas:

Deverão ser monitoradas as grandezas elétricas como tensão, corrente, potência, consumo de energia, fator de potência das unidades novas, através de equipamentos de medição instalados nas novas unidades.

Também deverá ser instalado Gerenciador de Energia nas unidades com Fornecimento de Energia em Tensão Primária e que possuam transformador próprio a partir de 225 kVA. Esse equipamento será conectado ao medidor de entrada da Concessionária de Energia local através de cabo ótico, registrará todas as grandezas disponibilizadas e permitirá comunicação com o sistema de telemetria da CESAN.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 18 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

6.2.1 - Redes de Distribuição

6.2.1.1 VAZÃO

- Saída da ETA: Macromedidor do tipo eletromagnético com telemetria e monitoramento online.
- Entrada do SETOR: Macromedidor do tipo eletromagnético com telemetria e monitoramento online.
- Entrada do DMC: Macromedidor do tipo eletromagnético.
 - a) Os macromedidores com $DN \geq 150\text{mm}$ deverão ter telemetria e preferencialmente monitoramento online
 - b) Os macromedidores com $DN < 150\text{mm}$ deverão ser alimentados por bateria e terão telemetria caso seja solicitado.
- Setores de VRP: macromedidor tipo eletromagnético com telemetria.

Deverá ser prevista instalação de estação pitométrica (EP) nessas unidades.

6.2.1.2 PRESSÃO

- No ponto crítico do DMC ou setor, poderá ou não haver a necessidade de telemetria;
- No ponto médio de cada DMC ou setor terá necessariamente a medição por telemetria. Caso exista booster nessas localidades, o monitoramento da pressão será utilizado como set point para ajustar via supervisório do CCO a velocidade do inversor de frequência;
- Redes que atendam clientes especiais, também serão telecomandados;
- Pelo menos 1 ponto em adutoras com DN acima de 400 mm, ou mais dependendo do projeto. Deverá ter telemetria;
- À montante e à jusante das VRP's com telemetria.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 19 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

6.2.2 Elevatórias e Boosters

6.2.2.1 PRESSÃO (telemetria online com rádio frequência)

- Recalque da bomba (entre a válvula de retenção e a de bloqueio);
- Sucção de bomba (o mais próximo da bomba possível);

6.2.2.2 VAZÃO

- No recalque de unidades de bombeamento acima de 300 CV, isso se faz importante para poder analisar o comportamento do rendimento do conjunto motobomba. Se não for possível deixar um local preparado para essa medição no barrilete de recalque.

6.2.2.3 GRANDEZAS ELÉTRICAS

- Serão instalados medidores de energia ou analisadores de falhas elétricas para os conjuntos de bombeamento, conforme tabela abaixo:

Potência do Motor	Tipo de Monitoramento
Abaixo de 100 CV	Multimeditores: • Medição monofásica e trifásica de tensão, de corrente, de potência ativa, de fator de potência e o consumo. • Registro de memória de massa de pelo menos seis meses
A partir de 100 CV	Analisador de falha elétrica: • Medição monofásica e trifásica de tensão, de corrente, de potência ativa, de fator de potência e o consumo. • Registro de memória de massa de pelo menos seis meses. • Capacidade de monitorar e analisar os dados realizando diagnósticos de pré-falhas e disparo de alarmes.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 20 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

6.2.3 Reservatórios

6.2.3.1 NÍVEL

- Alimentação com bombeamento exclusivo para o reservatório;
- Booster automatizado (liga/desliga) pelo nível eletrônico do reservatório com “set point” de nível alto e baixo. Deverá ter telemetria e telecomando com controle remoto pelo CCO.

6.2.3.2 ABASTECIMENTO

a) Alimentação por gravidade

Deverá ter válvula borboleta na entrada do reservatório com atuador elétrico automatizada pelo nível eletrônico do reservatório com “set point” de nível alto e baixo e ou válvula do tipo auto operada.

b) Alimentação com bombeamento não exclusivo para o reservatório

- Deverá ter válvula borboleta na entrada do reservatório com atuador elétrico com posicionador de abertura automatizada pelo nível eletrônico do reservatório com “set point” de nível alto e baixo e com a possibilidade de controle e comissionamento da graduação abertura pelo CCO. Deverá ter telemetria e telecomando.
- Instalação de macromedidor na saída do reservatório com telemetria respeitando-se as distâncias de tranquilização. Caso não seja possível a instalação na saída prever o medidor na tubulação de entrada.
- É premissa que todo o reservatório deverá ter seu nível encaminhado para o CCO e ter válvula na saída do reservatório com atuador elétrico com posicionador de abertura para controle de vazão, abertura e fechamento para possíveis reparos de redes e elevatórias a jusante.

6.2.4 Hidrômetro

Deverá ser monitorado via telemetria o volume disponibilizado no período solicitado, a vazão instantânea e a pressão de chegada no hidrômetro. A tecnologia aplicada deverá ser do tipo smart metering utilizando a tecnologia GPRS, se possível utilizar parceria com a concessionária de energia elétrica local para a divisão dos custos de telecomunicação. Inicialmente esse investimento será direcionado para Grandes clientes / clientes especiais, e futuramente em função da relação custo/benefício poderá ser estendido para DMC's.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 21 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

Essas informações deverão ser encaminhadas para o CCC – Centro de Controle Comercial.

- a) Em clientes especiais, poderá ser instalado a critério do projeto, uma EP (Estação Pitométrica) para aferição do macromedidor / hidrômetro;
- b) A CESAN deverá ter a condição de disponibilizar a medição online para o cliente se este for o entendimento entre este e a área comercial.

6.2.5 Ramal de Ligação

Para a execução da ligação algumas premissas devem ser observadas constantes na norma ENG/LG/051/01/2009.

6.2.5.1 Recomendação para ramal de ligação de água

- a) Seguindo o PO-ADM/ODSD/004. o comprimento máximo permitido do ramal deverá ser de 12m. Acima deste valor, a solicitação de serviço deverá ser encaminhada para análise do setor competente
- b) Os ramais que cruzarem galerias, canais, caneletas, deverão ser encamisados;
- c) É vedada execução de derivação do ramal para abastecimento de outra economia em terrenos distintos, ainda que pertencentes ao mesmo proprietário. Tal procedimento será permitido apenas quando a nova economia estiver inserida dentro do mesmo terreno/edificação, e, desde que o consumo da nova economia somado ao da economia existente não ultrapasse o limite de consumo de 270m³/mês;

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 22 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

7 - RELAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NO AUMENTO DA PERDA NO SAA

7.1 - ELEVATÓRIAS

UNIDADE	FATORES DE PERDA	CAUSAS
ELEVATÓRIAS	VAZAMENTOS	Problemas estruturais
		Vedação defeituosa
		Golpes de aríete
		Qualidade dos materiais
	EXTRAVASAMENTOS	Dificuldade operacional
		Falhas de instrumentação
	CONSUMOS OPERACIONAIS EXCESSIVOS	Válvulas antigolpe descarregando livremente

7.2 - ADUTORAS

UNIDADE	FATORES DE PERDA	CAUSAS
ADUTORAS	VAZAMENTOS	Transientes hidráulicos
		Problemas estruturais
		Vedação
		Corrosão
		Qualidade do material / Especificações incorretas
		Deficiência na camada de recobrimento
		Intensidade de tráfego
		Falhas de operação / mão de obra desqualificada
	CONSUMOS OPERACIONAIS EXCESSIVOS	Negligência do material
		Descargas operacionais

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 23 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

7.3 - RESERVATÓRIOS

UNIDADE	FATORES DE PERDA	CAUSAS
RESERVATÓRIOS	VAZAMENTOS	Problemas estruturais
		Vedação
		Corrosão
	CONSUMOS OPERACIONAIS EXCESSIVOS	Lavagem e desinfecção
	EXTRAVASAMENTOS	Deficiência instrumental
		Dificuldade operacionais

7.4 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

UNIDADE	FATORES DE PERDA	CAUSAS
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	VAZAMENTOS	Pressões elevadas
		Material e especificações inadequado
		Juntas
		Deficiência na camada de recobrimento
		Intensidade de tráfego
		Manobras inadequadas
		Problemas estruturais
	CONSUMOS OPERACIONAIS EXCESSIVOS	Descargas operacionais
		Negligência construtiva

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 24 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

7.5 - RAMAIS

UNIDADE	FATORES DE PERDA	CAUSAS
RAMAIS	VAZAMENTOS	Transientes hidráulicos
		Pressões elevadas
		Qualidade do material / Especificações incorretas
		Corrosão
		Quantidade excessiva de conexões
		Intermitência no abastecimento
		Falhas de operação / mão de obra desqualificada

8 - RELAÇÃO DOS ANEXOS AO PROCEDIMENTO

- ANEXO I Formulário de Solicitação de Projeto
- ANEXO II Formulário de Recebimento do Empreendimento
- ANEXO III Sistemas de Transmissão de Dados

9 - NATUREZA DAS ATUALIZAÇÕES

Documento Original, sem revisões.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 25 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

ANEXO I

FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 26 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

ANEXO II

FORMULÁRIO DE RECEBIMENTO DO EMPREENDIMENTO

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 27 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

ANEXO III

SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DE DADOS

• *INTRODUÇÃO*

Nos sistemas automatizados, sempre que houver interligação entre CLPs instalados em unidades operacionais distintas ou pontos de medição na rede de distribuição, ou ainda entre estações de operação, deverá ser definida entre CESAN e projetista o sistema de comunicação a distância a ser projetado. As informações transmitidas por comunicação à distância envolvem medições, comandos, estados, controle, alarmes, dentro outros dados do processo.

Em cada projeto/aplicação para a escolha do meio de comunicação mais adequado, deverão ser avaliados os seguintes critérios:

- a) Criticidade dos pontos de processo a interligar, envolvendo o perfil do terreno e os obstáculos entre os pontos e os locais de instalação;
- b) Integração e compatibilidade com sistemas existentes;
- c) Adequação do desempenho de cada alternativa de meio de comunicação em relação à aplicação pretendida;
- d) Segurança operacional (disponibilidade do sinal, disponibilidade do serviço, integridade do sinal);
- e) Facilidade de manutenção (suporte técnico, assistência técnica, acessibilidade, reposição);
- f) Custos de implantação e de operação/manutenção para um período de operação de 10 anos;
- g) Segurança patrimonial (riscos de vandalismo).

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 28 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

Os meios de comunicação padronizados para uso nos sistemas automatizados da CESAN são rádio-modem, linhas privativas digitais e tecnologia celular, respeitando as diretrizes abaixo para cada aplicação.

6.1.1. Rádio-modem

Todo projeto de radioenlace da CESAN deve ser elaborado de forma a atender a topologia de comunicação projetada para os CCOs e CCC, com a confiabilidade e qualidade necessárias para a transmissão de comandos, alarmes, intertravamentos e demais informações de controle e monitoração, realizando a interligação por meio de radioenlaces entre as unidades operacionais envolvidas até a entrega das informações no sistema SCADA .

São requisitos obrigatórios de projeto e implantação, que as novas estações não causem qualquer interferência elétrica, eletromagnética ou física em estações de radiocomunicação existentes da CESAN, seja na estrutura local (instalações de antenas no mesmo reservatório, torre, torres próximas, etc.), ou causem interferências intra-sistema (em estações de radiocomunicação pertencentes ao sistema de comunicação da CESAN) ou interferências inter-sistemas (torres de radiocomunicação de outras empresas, como por exemplo, operadoras de telefonia).

As faixas de frequência padronizadas, para utilização em projetos de radiocomunicação para a CESAN, devem atender obrigatoriamente os critérios de designações do plano de frequências da Anatel, em sua versão vigente, no momento de execução da obra.

Considerando a regulamentação da Anatel vigente, as faixas de frequência passíveis de uso nos projetos e obras da CESAN, são as que seguem:

a) **Faixa de 148 MHz a 149,9 MHz**

Serviço Primário, com necessidade* de licenciamento na Anatel.

Tecnologias com método de transmissão serial.

b) **Faixas de 406,1 MHz a 411,675 MHz e 425,85 MHz a 430,0 MHz**

Serviço Primário, com necessidade de licenciamento na Anatel.

Tecnologias com método de transmissão serial.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	CÓDIGO: PO-APO/GP-001	PÁGINA: 29 de 29
	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS BLINDADOS A PERDAS	APROVAÇÃO: 04/04/2013	REVISÃO: 00

c) Faixas de 902,0MHz a 907,5 MHz e 915,0 MHz a 928,0 MHz

Serviço Secundário, sem necessidade de licenciamento na Anatel.

Tecnologias de Espalhamento Espectral por Salto de Frequência (FHSS – Frequency Hope Spread Spectrum), com métodos de transmissão serial ou acesso ao meio em Ethernet.

*NOTA: Existem situações de exceção, onde o licenciamento é dispensado. Exemplo: se o equipamento transceptor (radio, etc..) tem discriminado, em seu certificado de homologação na Anatel, que o mesmo é um equipamento de radiação restrita, o licenciamento pode ser dispensado. Porém, as condições de dispensa de licenciamento devem sempre ser confirmadas pela empresa contratada para elaboração do projeto de radiocomunicação.

6.1.2. Tecnologia celular

A tecnologia celular poderá ser utilizada na CESAN apenas nas aplicações de telemetria.

Para implantação da comunicação via tecnologia celular devem ser observados alguns pontos:

- A transmissão só é viável em locais com cobertura CDMA (com 1XRTT implantado) e em locais com cobertura GSM (com GPRS implantado);
- As operadoras dão prioridade à transmissão de voz ficando a transmissão de pacote de dados em segundo plano, não sendo garantido o recebimento do dado no tempo determinado e necessário para a aplicação;
- Não é possível a comunicação ponto a ponto, ou seja, entre CPs, pois a operadora ainda não disponibiliza IP fixo nos chips de celular para estas aplicações;
- Os dados transmitidos das remotos necessitam de uma conexão TCP/IP internet, a partir de um microcomputador na CESAN com aplicativo GPRS específico e IP válido, para que o servidor da operadora estabeleça conexão com o servidor da CESAN;
- Devido à necessidade do microcomputador da CESAN de estar conectado a internet, deverá ser criada pela R-GTI regras de acesso e configurações de firewall para garantir a segurança dos sistemas da CESAN invasões e leitura não autorizada.