

4º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO  
DE CONDICIONANTES

**CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL**

**Anexo 13.3.6 – 1 – Estações de contagem, de captura e  
de manejo de peixes**

**NOTA TÉCNICA – NT (SIMPLIFICADA)**

**Diretoria Socioambiental**

**Brasília, DF**

**SISTEMA PARA TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES  
ESTAÇÕES DE CONTAGEM, DE CAPTURA E DE MANEJO DE  
PEIXES**

**UHE BELO MONTE**

EMPRESA  
NORTE ENERGIA SA

NÚMERO/CÓDIGO DO DOCUMENTO  
**NT\_Nº XX \_PMMTP\_051212\_LEME**

EMPRESAS PARTICIPANTES

**LEME**  
ENGENHARIA

**DEZEMBRO/2012**

## QUADRO DE CONTROLE DE REVISÕES

---

REV. (a)	DATA (b)	HISTÓRICO (c)	NOME DO TÉCNICO (d)	FUNÇÃO (e)	EMPRESA (f)
00	16/01/13	Elaboração	Ricardo Junho	-	LEME

**REV. (a):** Inserir o número da revisão, com dois dígitos, a se iniciar na versão 00, ou seja, a de criação do documento.

**DATA (b):** Data referente à revisão citada na primeira coluna.

**HISTÓRICO (c):** Informação referente a etapa de revisão do documento, (Ex. criação, revisão, adequações), se possível listando as principais necessidades de ajustes.

**NOME DO TÉCNICO (d):** Nome do técnico responsável pela revisão do documento.

**FUNÇÃO (e):** Função do técnico responsável pela revisão

**EMPRESA (f):** Empresa a qual o técnico responsável pela revisão representa.

## SUMÁRIO

---

1. APRESENTAÇÃO .....	3
2. DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES.....	4
2.1. Estações de Contagem e e de Captura de Peixes .....	4
2.2. Estação de Manejo de Peixes .....	7
3. EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS PRINCIPAIS E DE LEVANTAMENTO DE CARGA DA ESTAÇÃO DE CAPTURA DE PEIXES.....	10
3.1. Grade Direcionadora (conjunto).....	11
3.2. Grades Retentoras.....	11
3.3. Caçamba com Guincho.....	12
4. EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS .....	13

## TÍTULO DO DOCUMENTO

### 1. APRESENTAÇÃO

O canal de saída do STP possui três estações (contagem, captura e manejo) destinadas ao monitoramento da passagem de peixes. A estação de contagem permite, entre outras coisas, observar, identificar, contar e medir os peixes que passam pelo STP sem a necessidade de serem capturados. A estação de captura, por sua vez, permite que, quando necessário, peixes possam ser apanhados. Na estação de manejo, os peixes capturados podem ser manuseados e, ser for o caso, aqueles cuja transposição não seja recomendada, devolvidos para jusante.

Este documento apresenta descrição sucinta dessas estações como propostas para o Sistema de Transposição de Peixes (STP) da UHE Belo Monte. Essas estações foram apresentadas de forma indicativa no projeto Básico Ambiental (PBA) e no Projeto Básico Consolidado (PBC).

O conceito adotado para a estação de contagem considera que a turbidez da água, após a formação do reservatório, permitirá a observação visual dos peixes no período de piracema. Caso o prognóstico seja de alta turbidez, contrário à premissa adotada, deverão ser utilizados sonares do tipo DIDSON para contagem de peixes, que poderão exigir modificações nas estruturas civis e peças metálicas, não apresentadas neste documento.

## TÍTULO DO DOCUMENTO

### 2. DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES

São apresentadas, a seguir, as descrições das três estações para a configuração do canal de saída proposta no PBA e no PBC, que considera paredes divisórias de concreto como suporte para as estruturas metálicas.

Entretanto, devido às incertezas associadas ao comportamento de peixes junto a essas estruturas, alternativamente, propõe-se a substituição das paredes divisórias de concreto por paredes metálicas. Essa solução permite a modificação posterior da configuração das estações, após um período inicial de operação experimental do STP, caso desejado, tanto para eliminar eventuais interferências com o movimento de peixes em direção ao reservatório quanto por conveniência das operações de contagem e captura de peixes.

#### 2.1. ESTAÇÕES DE CONTAGEM E E DE CAPTURA DE PEIXES

Para viabilizar a contagem de todos os peixes que passam pelo STP, a estação de contagem está dividida em duas seções, direita e esquerda. Uma parede divisória no eixo longitudinal do canal e grades metálicas, inclinadas em planta e em corte, restringem a seção de escoamento, forçando os peixes a passarem em frente aos visores. As seções de passagem de peixes possuem largura de 1,0 m e na região frontal ao visor possuem paredes pintadas em branco com malha quadriculada em decímetros, que facilite a determinação dos comprimentos dos peixes. O arranjo da estação de contagem e captura de peixes encontra-se na **Figura 1**.

Para a contagem dos peixes pela seção direita da estação de contagem, o canal dispõe, no sentido jusante-montante, de grade fixa vertical de jusante, com inclinação em planta de 1B:2L, com comprimento de 7,8 m e altura de 3,0 m; rampa inclinada ascendente, em grade, com inclinação de 1V:4H, comprimento de 4,0 m e largura média de 2,0 m, para uma elevação máxima de 1,0 m em relação ao piso; piso em chapa com comprimento de 5,0 m e largura de 1,0 m; grade fixa vertical de montante e rampa inclinada descendente, ambas com mesmas dimensões, respectivamente, de montante e da ascendente.

TÍTULO DO DOCUMENTO

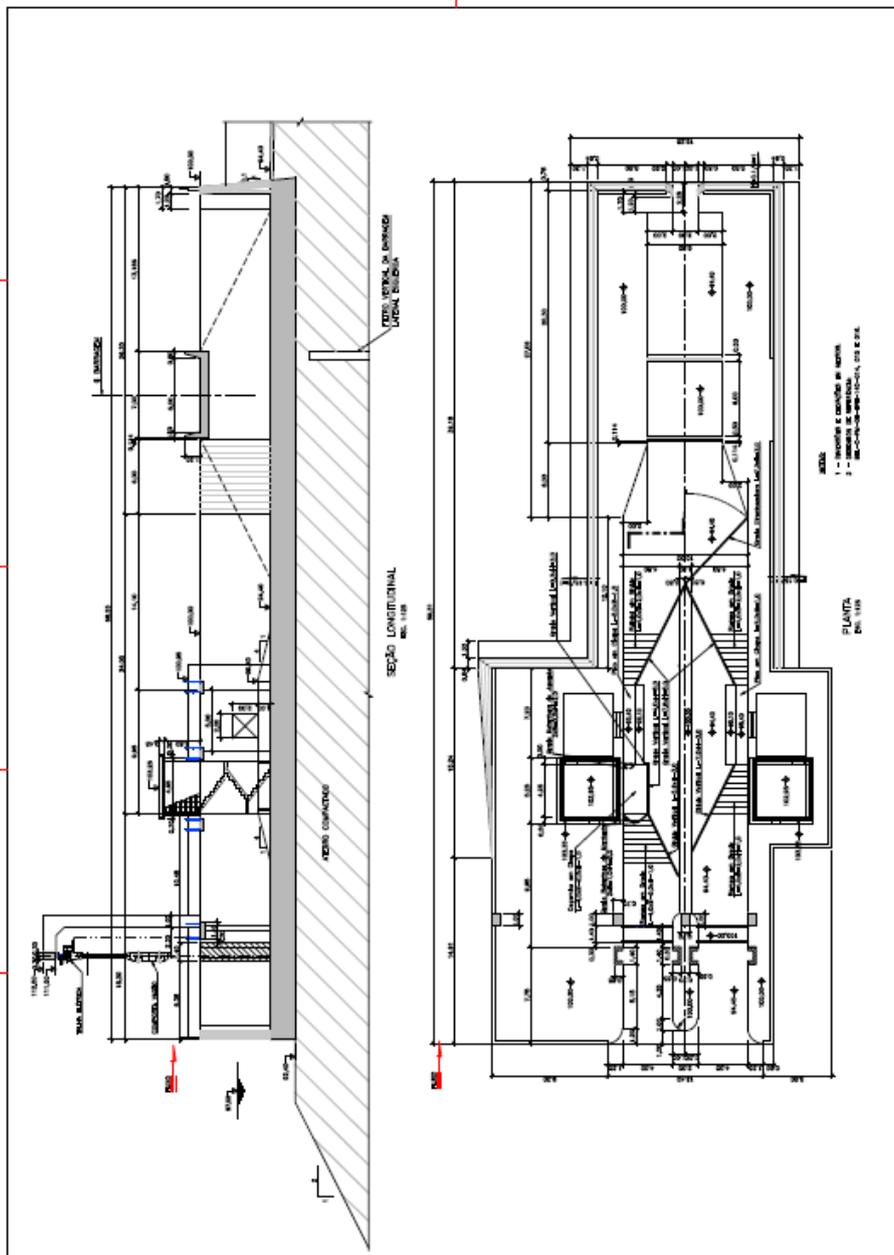


Figura 1A – Estações de Contagem e Captura de Peixes (Paredes de Concreto)

TÍTULO DO DOCUMENTO

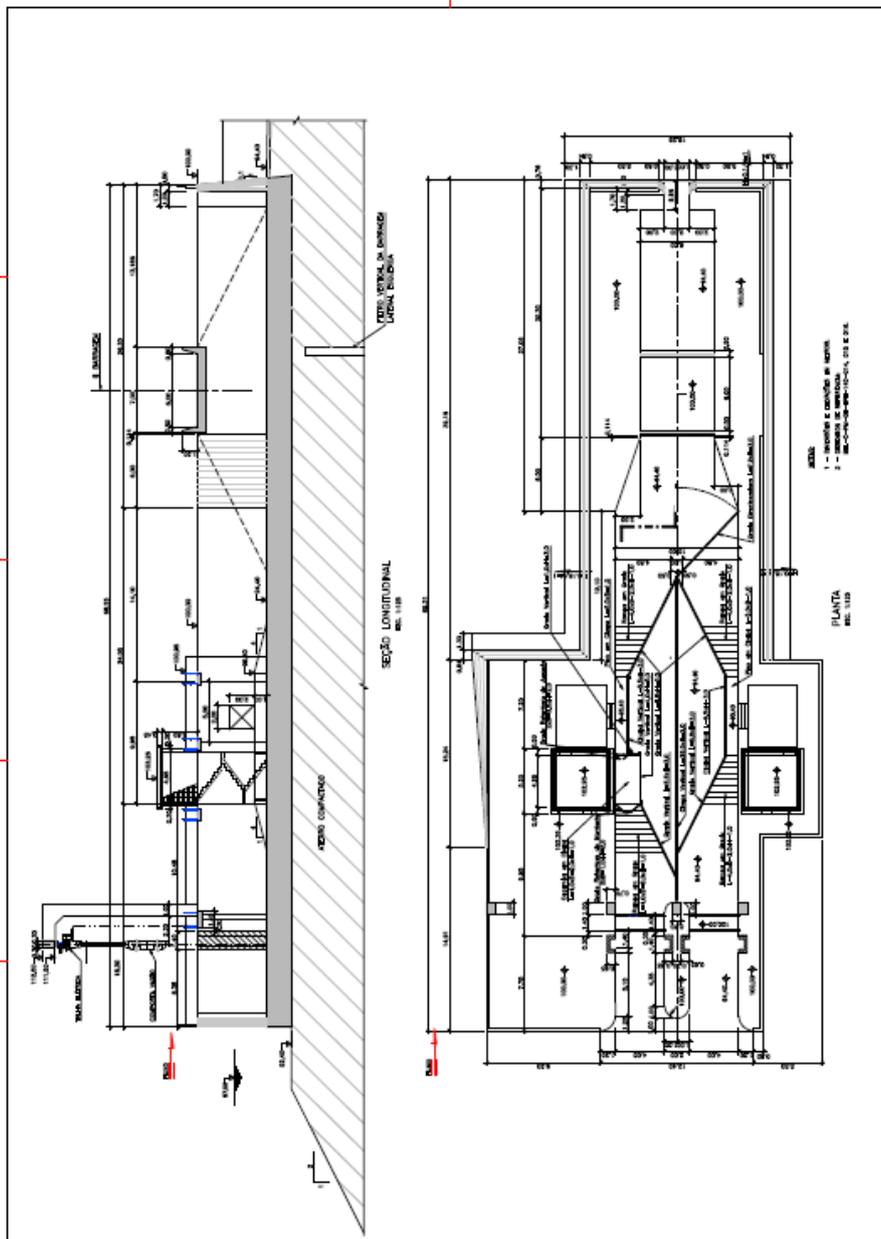


Figura 1B – Estações de Contagem e Captura de Peixes (Paredes de Chapa)

## TÍTULO DO DOCUMENTO

A seção esquerda da estação de contagem possui, adicionalmente, a estação de captura. A parte de jusante dessa seção, inclusive o piso em chapa, é análoga à da seção direita. A parte de montante, entretanto, possui caçamba metálica em chapa, com largura de 2,0 m, comprimento de 4,0 m e altura de 1,0 m; grades retentoras móveis, a de jusante, com dois painéis de 0,50 m de largura e 2,00 m de altura, e a de montante, com dois painéis de 1,0 m de largura e 2,00 m de altura; grade fixa vertical de montante, com inclinação em planta de 1B:2L, com comprimento de 5,6 m e altura de 3,0 m; rampa inclinada descendente, em grade, com inclinação de 1V:4H, comprimento de 4,0 m e largura média de 3,0 m, para uma descida máxima de 1,0 m.

A jusante de ambas as seções da estação de contagem existe uma grade direcionadora móvel, vertical, com comprimento de 7,2 m e altura de 3,0 m. O espaçamento entre barras de todas as grades é de 2,5 cm por 10 cm.

A operação da estação de captura será feita de modo a direcionar, através da grade direcionadora, parte dos peixes do canal de saída para a região acima da caçamba; mantê-los nessa região, através da operação das grades retentoras; capturá-los através do içamento da caçamba; e elevá-los até a estação de manejo. Durante o período de captura, manejo e restituição de peixes ao canal de saída, a passagem de peixes em direção ao reservatório será feita pela seção direita da estação de contagem.

## 2.2. ESTAÇÃO DE MANEJO DE PEIXES

O arranjo da estação de manejo é apresentado na **Figura 2**. Ela é constituída por plataforma com área de 84 m<sup>2</sup>, na cota do topo do canal de saída, El. 100,00 m, e destina-se ao manuseio dos peixes capturados.

Possui três tanques circulares de 1,0 m<sup>3</sup> cada, para armazenamento temporário de peixes, e bancada de trabalho, onde os peixes podem ser, caso desejado, manipulados, medidos, pesados e marcados. Os peixes são transferidos manualmente da caçamba para os tanques ou bancada. Após os trabalhos, eles são colocados manualmente em uma pequena calha ou mesmo na caçamba, para devolução ao canal de saída, ou devolvidos à região do canal de fuga da casa de força complementar por caminhão, no caso de peixes não recomendados para transposição.

TÍTULO DO DOCUMENTO

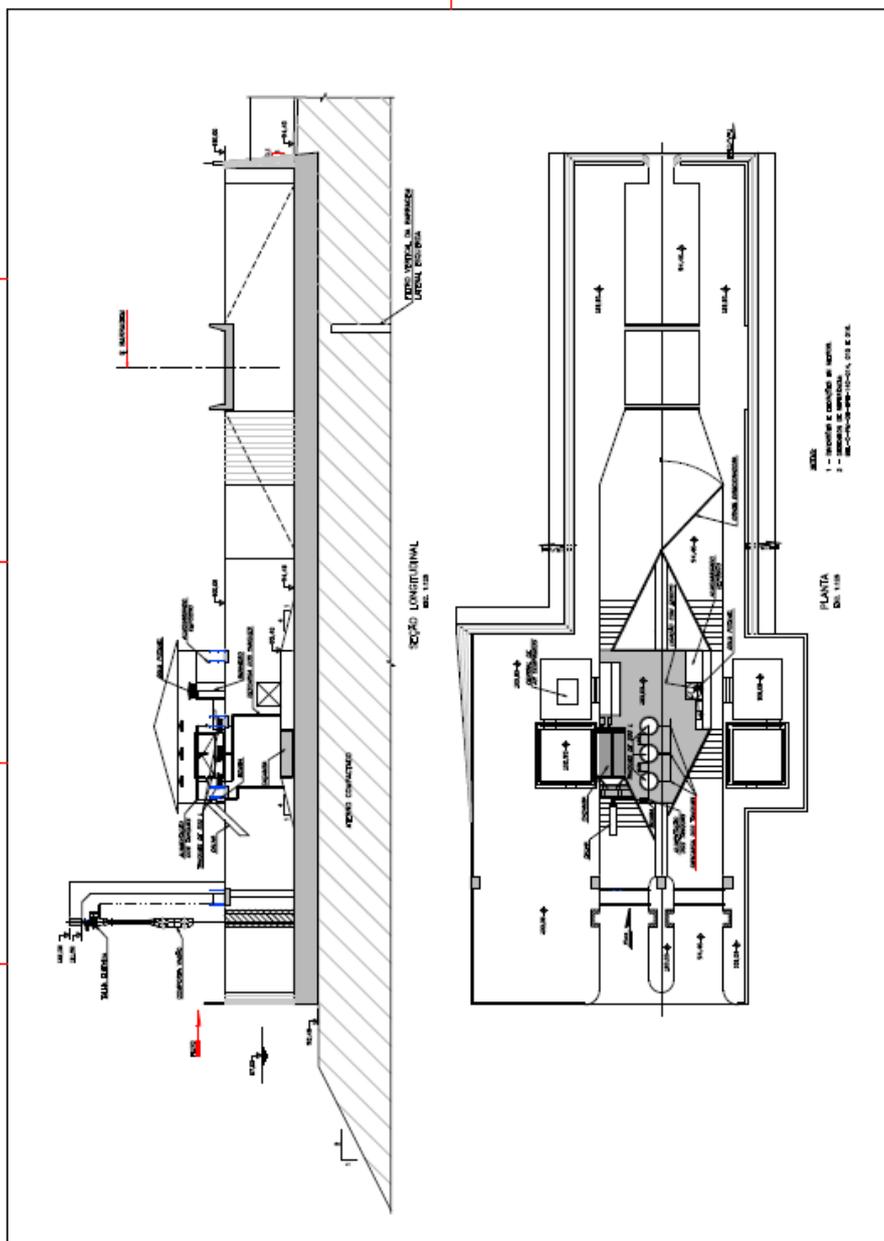


Figura 2A – Estação de Manejo de Peixes (Paredes de Concreto)

TÍTULO DO DOCUMENTO

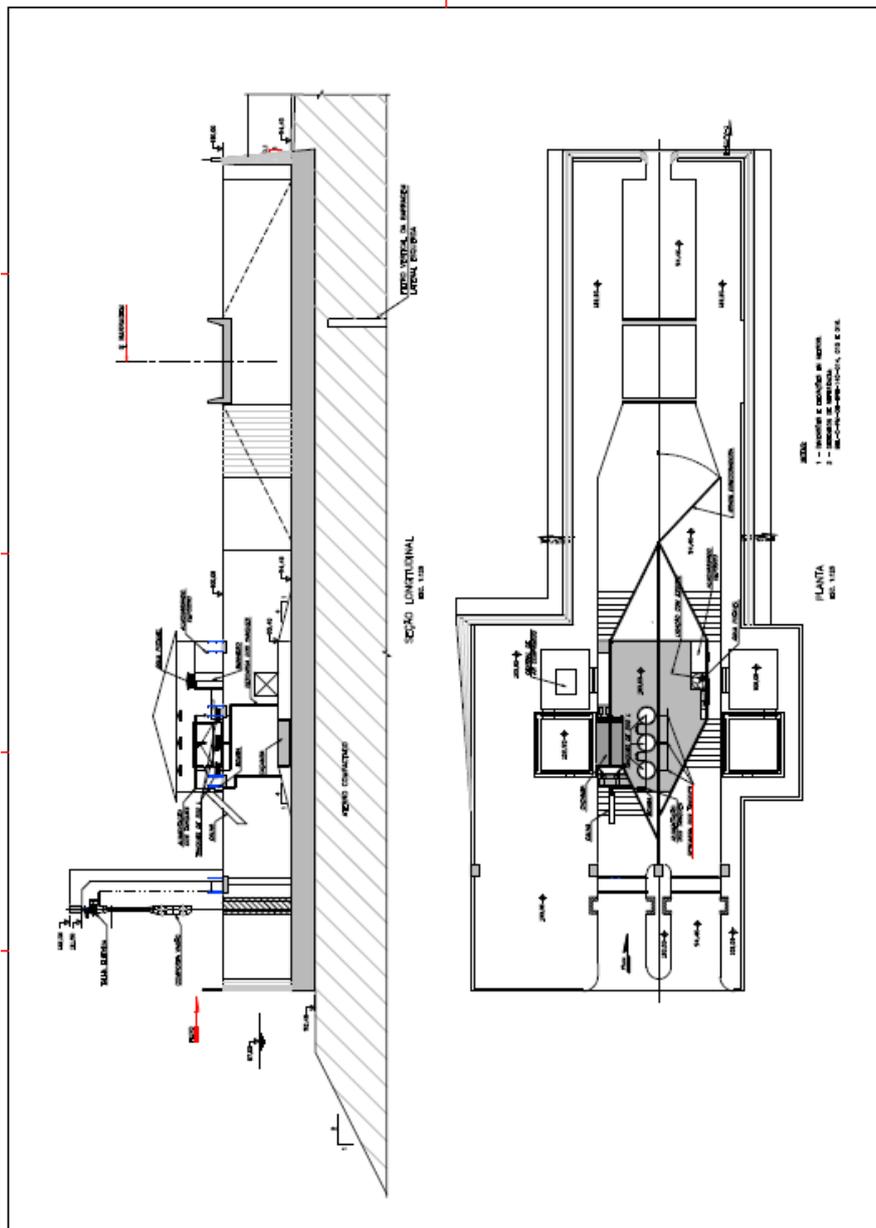


Figura 2B – Estação de Manejo de Peixes (Paredes de Chapa)

## TÍTULO DO DOCUMENTO

Possui alimentação elétrica, banheiro, um pequeno almoxarifado/depósito para armazenamento de equipamentos e instrumentos, e central de ar comprimido para a movimentação das grades retentoras que se encontram no nível inferior.

Uma caixa d'água alimentada por água potável proveniente do edifício de controle da casa de força complementar atende a pia da bancada e o banheiro. Os tanques para armazenamento de peixes são alimentados por água do canal de saída, com a utilização de bomba submersível de pequeno porte, que é devolvida por gravidade, também ao canal de saída. As águas servidas e o esgoto serão coletados em tubulação própria, e direcionados ao sistema de esgoto do mesmo edifício de controle.

O arranjo e as dimensões dos equipamentos previstos na estação poderão ser modificados posteriormente, à conveniência do pessoal de operação e monitoramento do STP.

### **3. EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS PRINCIPAIS E DE LEVANTAMENTO DE CARGA DA ESTAÇÃO DE CAPTURA DE PEIXES**

O conceito de funcionamento dessa estação é apresentado a seguir.

No período em que a estação não estiver em operação, a grade direcionadora ficará na posição central, com seu eixo coincidente com o eixo do canal de saída, as grades retentoras estarão totalmente abertas, e será possível a passagem de peixes pelas duas seções da estação de contagem.

Durante a fase de direcionamento dos peixes para captura, a grade retentora de montante será fechada, e a grade direcionadora ficará na posição diagonal, com sua extremidade jusante encostada na parede lateral direita do canal de saída. Depois de certo tempo, ainda na fase de direcionamento, a grade retentora de jusante será fechada.

Os peixes aprisionados pelas grades retentoras serão capturados pela caçamba e elevados para a estação de manejo. A grade direcionadora irá para a posição diagonal, com sua extremidade jusante na parede lateral esquerda, para direcionar os

## TÍTULO DO DOCUMENTO

demais peixes, que se encontram no canal de saída, para o reservatório, através da seção direita.

Concluído o processo de manejo, a devolução dos peixes capturados no canal de saída poderá ser feita de duas maneiras. Por uma calha de descarga, alimentada com pequena vazão, a partir da estação de manejo, ou pela própria caçamba. Neste caso, a caçamba é descida para o piso inferior e a grade retentora de montante é aberta. Em seguida, após a saída dos peixes da caçamba, a grade retentora de jusante é aberta, e a grade direcionadora é movimentada, até que sua extremidade jusante encontre-se na parede lateral direita, novamente, dando início a novo ciclo de direcionamento, captura e manejo.

Terminado o período de operação da estação de manejo, a grade direcionadora voltará à posição central, com seu eixo coincidente com o eixo do canal de saída, e as grades retentoras voltarão a estar totalmente abertas.

### **3.1. GRADE DIRECIONADORA (CONJUNTO)**

Será utilizada para direcionar os peixes para a região acima da caçamba de captura. Constará, basicamente, de uma grade metálica com malha de 25 mm (vertical) por 100 mm (horizontal), com eixo de articulação vertical, suspensa pelo topo na extremidade de uma parede (de concreto ou de chapa metálica), no centro do canal. O seu deslocamento horizontal será realizado por um sistema composto por guincho eletromecânico, cabos de aço e roldanas.

A grade, com curso de translação de aproximadamente 5,0 m, para cada lado, ficará permanentemente conectada ao guincho. O guincho deverá ser localizado sobre o muro lateral esquerdo do canal de saída, na El. 100,00 m.

A grade terá 7,2 m de comprimento e 3,0 m de altura, entre as elevações 94,40 m e 97,40 m.

### **3.2. GRADES RETENTORAS**

Serão utilizadas para reter peixes na região acima da caçamba. Cada uma delas constará, basicamente, de dois elementos de grade com seus respectivos dispositivos de rotação.

## TÍTULO DO DOCUMENTO

Cada grade será dotada de dois painéis basculantes com malha de 25 mm (vertical) por 100 mm (horizontal) e eixos de articulação verticais. Os painéis poderão ficar em qualquer posição, desde totalmente aberta a totalmente fechada, durante as fases de atração e/ou liberação de peixes.

Na posição fechada, a grade de jusante protegerá uma passagem de 1,0 m de vão e 2,0 m de altura, entre as elevações 95,40 m e 97,50 m. A grade de montante, por sua vez, protegerá passagem de 2,0 m de vão e 2,0 m de altura, entre as elevações 95,40 m e 97,50 m.

Os dois elementos de cada grade ficarão suspensos pelo topo, em plataformas metálicas na El. 100,00 m. Os movimentos de abertura e fechamento dos elementos basculantes das grades serão efetuados, em princípio, por dois cilindros pneumáticos, um para cada elemento, instalados nas plataformas.

### **3.3. CAÇAMBA COM GUINCHO**

A caçamba terá deslocamento vertical e será movimentada por um guincho eletromecânico com cabos de aço, localizado em pórtico na estação de manejo.

Será utilizada para capturar os peixes que foram aprisionados pelas grades retentoras e transportá-los para posição superior ao piso do nível superior da estação de triagem, El. 221,00 m, onde poderão ser manejados e /ou triados.

A caçamba será retangular, com capacidade de 6.000 litros de água, possuirá um conjunto de rodas de guiamento nos quatro vértices, que correrão em guias verticais, e será içada por cabos laterais, por um guincho com capacidade para 7,5 tf. Será totalmente construída em chapa metálica. Nos lados maiores, terá tampa móvel em PVC e rede de Nylon, com dobradiça, para permitir o aprisionamento dos peixes no período de subida, e que deverá ficar na posição vertical, durante o período em que estiver no nível superior.

Para permitir o afundamento da caçamba, está prevista uma válvula de retenção plana, que mantém a água na caçamba no içamento e ao voltar vazia permite o enchimento. Uma grade fixa logo abaixo da válvula de retenção garante a vedação da válvula.

## TÍTULO DO DOCUMENTO

A caçamba terá dimensões de 2,0 m por 4,0 m e altura total de 0,75 m, constituído de chapa metálica. O fundo da caçamba estará na El. 216,50 m, na posição totalmente abaixada, e na El. 221,00 m, quando totalmente levantada.

### 4. EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

De modo similar aos demais equipamentos do STP, as instalações elétricas do dispositivo de levantamento da caçamba, da bomba e da iluminação da estação de captura de peixes serão atendidas pelos Serviços Auxiliares Elétricos existentes na Casa de Força Complementar, através de um circuito dedicado de 380 Vca.

O dispositivo de levantamento será dotado de controle manual local e de sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas.

A iluminação normal será projetada de tal modo a possibilitar a livre circulação, permitir o bom desempenho, com segurança, de todas as atividades normais do pessoal de operação e manutenção. A iluminação de emergência será projetada de modo a possibilitar o escoamento de pessoal e manter níveis de iluminância adequados, na hipótese de falta da iluminação normal.