



Paradigma em barragem

Foz do Chapecó é a primeira usina no país a utilizar núcleo asfáltico na construção



Construção da barragem principal da Usina Foz do Chapecó

texto **Luciana Freitas**

Construir uma barragem com volume de maciço de 1.400.000 m³, 48m de altura e 598m de extensão em uma região com condições meteorológicas desfavoráveis em apenas quatro meses. Para cumprir esta missão, uma das etapas cruciais da obra da Usina Foz do Chapecó (SC/RS), o consórcio Foz do Chapecó Energia, do qual FURNAS participa com 40%, adotou uma solução pioneira em obras do gênero no Brasil – uma barragem de enrocamento com núcleo asfáltico. A técnica é bastante utilizada na Europa, especialmente na Alemanha e Noruega, diferente dos núcleos de argila ou face de concreto encontrados em nosso país. O consórcio contou com a parceria do Laboratório de Solos (LABS.C) e do Departamento de Apoio e Controle Técnico de FURNAS (DCT.C) no controle tecnológico dos materiais, e a consultoria da construtora norueguesa Kolo Veidekke.



Fotos: Foz do Chapecó Energia

Vantagens

O barramento com núcleo de asfalto apresentou entre outras vantagens a agilidade na execução das obras devido à possibilidade de aplicação da massa asfáltica na estação chuvosa. O uso da argila torna-se economicamente inviável nessa época devido às constantes chuvas e à carência do produto entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esses fatores acarretariam interrupções prolongadas dos serviços e elevação nos custos para obter e transportar o material.

Quando comparado ao concreto tradicional, o concreto asfáltico apresenta também melhores características elásticas que absorvem as deformações da estrutura de enrocamento da barragem ao longo de todo o período de operação da usina. Nas estruturas com face de concreto, principalmente em barragens de grandes dimensões, a rigidez das lajes não permite a absorção desejada dessas deformações do maciço de rocha pelas juntas de dilatação, originando vazamentos e até mesmo movimentação de placas.

“Outro benefício refere-se às questões ambientais, evitando a exploração de novas e extensas áreas de empréstimo de argila e eliminando a possibilidade de passivos ambientais, especialmente quando essas áreas se encontram a jusante da barragem”, revela Carlos Reis, da equipe de Engenharia do Proprietário da obra, vinculada ao Departamento de Construção de Geração Corumbá (DGB.C). ▶

*Aplicação de mastique
(resina para vedação)*



*Lançamento manual
da massa asfáltica*

Composição

O núcleo asfáltico é um concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), semelhante ao empregado na pavimentação de rodovias, diferenciando-se deste pelo maior teor de asfalto (CAP, ou cimento asfáltico de petróleo) em sua composição, da ordem de 6,5% da massa. O resultado obtido é uma massa com maior plasticidade e baixo volume de vazios em sua estrutura (menor que 2,5%), com alto grau de impermeabilidade após a compactação. As principais características do composto são baixa permeabilidade, alta resistência e flexibilidade.

O asfalto utilizado na barragem é proveniente de uma usina gravimétrica de asfalto instalada no canteiro de obras. Diferente das usinas de asfalto para rodovias, o processo de operação

desta central envolve a secagem, a separação e classificação granulométrica do material e o armazenamento em silos quentes. “Conforme especificação determinada, cada agregado é pesado individualmente, assim como o ligante (CAP), medido em balança própria, além dos eventuais aditivos. Estes chegam juntos ao misturador, que possui um sistema para o controle do tempo de mistura. O CBUQ é então direcionado para os silos de armazenamento que conservam o material na temperatura necessária para aplicação”, explica Renato Cabral, engenheiro do DCT.C.

Na fase de produção do material, a temperatura do CBUQ deve ser inferior a 177°C, devendo apresentar, durante a compactação, temperatura entre 140 e 173°C. O lançamento da massa asfáltica, com 60 cm de largura ape-



nas, é realizado em conjunto com as transições laterais adjacentes, de montante e jusante, através de uma pavimentadora, importada da Noruega, totalizando uma faixa com 3,5m de largura. A máquina é equipada com sistema de direção por câmera, para garantir que não haja desvios em relação ao eixo da barragem. O nivelamento das camadas é mantido através de um sistema a laser.

Testes

Uma pista experimental foi construída para estudar em tempo e escala real o comportamento e o desempenho do núcleo asfáltico, antes da efetiva construção da barragem principal. Diretores e técnicos de empresas brasileiras ligadas ao projeto e à construção de barragens e da Kolo Veidekke acompanharam os testes que permitiram verificar a adequação dos equipamentos disponibilizados para a compactação do núcleo, qualificar e treinar a equipe responsável pelo processo executivo, e definir parâmetros dos resultados dos ensaios em condições reais como teor de CAP, volume de vazios e granulometria.

“Os resultados demonstraram que os agregados e o CAP utilizados na pista apresentaram desempenho satisfatório e o processo adotado atendeu às expectativas. Mesmo com o uso da tecnologia, o grande desafio é atingir uma produção da ordem de 15 mil m³ de enrocamento por dia, de modo a cumprir a meta de execução da barragem no prazo de 120 dias, garantindo o sucesso do empreendimento Foz do Chapecó”, avalia Rodrigo Junqueira Calixto, do DGB.C. 🌟

*Pista experimental
para estudo do
desempenho dos
componentes*