



Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
- b) Nome: **CONSÓRCIO EMPRESARIAL SALTO PILÃO-CESAP**
- c) Setor/Atividades: **Produção de Energia Hidroelétrica**
- d) Endereço: **Av. Desembargador Vitor Lima,260 - Ático - 88040-400 - Trindade - Florianópolis/SC**
- e) Telefone geral: **(48) 3331-0300**
- f) Número de colaboradores: **849 func.-Julho/2009**
- g) Nome do responsável pela inscrição: **Braz Ferrari Lomonaco**
- h) E-mail do responsável pela inscrição: **braz@usinasaltopilao.com.br**
- i) Telefone do responsável pela inscrição: **(48) 3331-0300**
- j) Nome do responsável pelo projeto: **Braz Ferrari Lomonaco**
- k) E-mail do responsável pelo projeto: **braz@usinasaltopilao.com.br**
- l) Cargo do responsável pelo projeto: **Diretor Superintendente**

Informações financeiras

- a) Receita anual 2008 - em R\$: **Empreendimento em fase de implantação**
- b) Faturamento com exportações em 2008 - em R\$: **n.a.**
- c) Total de investimento em meio ambiente (% da receita anual): **6,29%**
- d) Investimento total com o projeto - em R\$: **500 milhões R\$**

Informações sobre o projeto e gestão ambiental

- a) Categoria: **Gestão Ambiental**
- b) Título: **Uma Linha de Transmissão Selo Verde**
- c) Número de funcionários renumerados: **97**
- d) Número de voluntários: **zero**
- e) Quantas pessoas já foram beneficiadas: **Os principais beneficiários serão os moradores da região em torno de 50 pessoas.**
- f) Parceiros: **Os acionistas do empreendimento**
- g) Resumo do case: **A Linha de Transmissão de 7 km de comprimento situada no município de Ibirama, interliga a Usina de Salto Pilão a outra linha da CELESC, operando em 138.000 volts. Os cabos e as torres metálicas de sustentação destes (algumas com mais de 70 metros de altura), foram instalados por cima da mata nativa existente no trecho, sem o corte de vegetação. A concretagem foi executada utilizando-se de extensas mangueiras para bombear o concreto do caminhão, até as bases de fixação das estruturas metálicas.**
- h) Descreva outras boas práticas adotadas: **Recuperação de áreas degradadas, reprodução e monitoramento de planta endêmica, monitoramento da qualidade da água, preservação de nascentes, proteção de habitats da fauna local.**

LINHAS DE TRANSMISSÃO 138kV PARA INTERLIGAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE SALTO PILÃO

UMA LINHA DE TRANSMISSÃO SELO VERDE

O Consorcio Empresarial Salto Pilão – CESAP, detentor da concessão da Hidroelétrica SALTO PILÃO, consciente que a construção de linhas de transmissão é um empreendimento que normalmente traz elevado grau de impacto ambiental, em áreas com presença de florestas a implantação da faixa de servidão por onde passarão as linhas e os acessos para a sua construção, resulta em grandes áreas desmatadas com prejuízos à flora e à fauna, e sendo nossa preocupação a implantação da Usina com o menor impacto ambiental possível, a primeira providencia foi decidirmos que para o Sistema de Transmissão da Usina, a linha teria de ser uma LT SELO VERDE.

Contratamos especialistas locais para desenvolver um projeto onde o menor impacto ao meio ambiente pudesse ser obtido, preservando-se os Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, na região por onde passaria a LT.

Essa preocupação com o meio ambiente e as soluções encontradas para superar o desafio de minimizar o impacto ambiental fizeram desse projeto um empreendimento ímpar com características inovadoras na área de alta tensão. O resultado foi a construção de duas linhas de transmissão com um mínimo de agressão à natureza numa das florestas mais diversificadas do planeta denominada Mata Atlântica.

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Hidrelétrica de Salto Pilão está situada no médio vale do rio Itajaí-Açu, no Estado de Santa Catarina, região sul do Brasil. Trata-se de um aproveitamento hidrelétrico com potência total de 182,3 MW, capacidade suficiente para abastecer uma cidade como a capital do estado, Florianópolis. O empreendimento absorverá um investimento total de

cerca de 500 milhões de reais. A usina está sendo construída por um grupo empresarial privado, o CESAP – Consórcio Empresarial de Salto Pilão, composto pela empresas **CBA Companhia Brasileira de Alumínio (Grupo Votorantim) – Camargo Correa Geração (Grupo Camargo Correa) – DMEE Departamento Municipal de Energia Elétrica de Poços de Caldas MG**, que obtiveram a concessão para explorar o aproveitamento hidrelétrico em leilão de energia realizado pela ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, órgão regulador do setor elétrico brasileiro. No final de 2009 a energia gerada será disponibilizada ao SIN – Sistema Interligado Nacional - através da concessionária de distribuição local, a CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina, por meio de duas linhas de transmissão com 14 km em circuito duplo em 138 kV interligando a subestação da usina à rede dessa concessionária.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

A bacia do rio Itajaí é a maior vertente Atlântica do Estado de Santa Catarina, e sua paisagem é dividida em três compartimentos naturais: o Alto Vale, o Médio Vale e a Região da Foz do Itajaí. A bacia do Itajaí abrange área de 53 municípios, dos quais 47 têm sua sede dentro dessa bacia, onde vivem cerca de um milhão de habitantes.

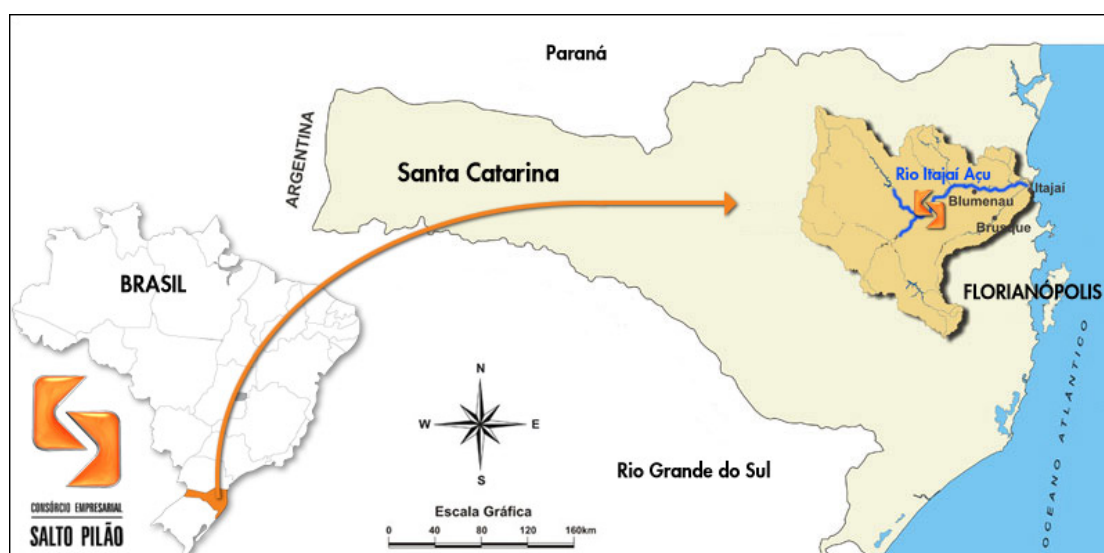


Figura 1: Localização do empreendimento Salto Pilão.

No trecho abrangido pelo traçado destas linhas de transmissão, compreendido entre a Subestação de Salto Pilão e a linha de transmissão existente da CELESC, o uso e a ocupação

do solo é bastante diversificado. Nas encostas com declividade acentuada, a vegetação predominante é de floresta de ombrófila densa bastante preservada, nas áreas de vale ou onde o relevo é mais suave observa-se a substituição da mata nativa por plantio de pinus e eucalipto para produção de madeira e lenha e ainda agricultura de milho, fumo, frutíferas e áreas de pastagem.

A Mata Atlântica é uma floresta tropical plena, associada aos ecossistemas costeiros de mangues nas enseadas, foz de grandes rios, baías e lagunas de influência de marés, matas de restinga nas baixadas arenosas do litoral, às florestas de pinheirais no planalto do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e ainda aos campos de altitude nos cumes das Serras da Bocaina, da Mantiqueira, do Mar e do Caparaó. Grande parte das espécies da fauna e da flora brasileira, em vias de extinção, é endêmica da Floresta Atlântica. No sentido amplo do termo, a Floresta Atlântica engloba um diversificado mosaico de ecossistemas florestais com estruturas e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando a diversidade dos solos, relevos e características climáticas da vasta região onde ocorre, tendo como elemento comum a exposição aos ventos úmidos que sopram do oceano. Segundo botânicos, a Floresta Atlântica é a mais diversificada do planeta, com mais de 25 mil espécies de plantas. O elevado índice de chuvas ao longo do ano permite a existência de uma vegetação rica, densa, com árvores que chegam até 50 metros de altura. A Floresta Atlântica possui uma grande diversidade de animais, alguns já ameaçados de extinção como: a onça-pintada, a jaguatirica, o mono carvoeiro, o macaco-prego, o guariba, o mico-leão-dourado, vários sagüis, a preguiçade-coleira, o caxinguelê, o tamanduá.

CONDUÇÃO DO PROJETO

Dentro do contrato EPC para instalação do empreendimento, a construção da LT estava a cargo da Voith-Siemens, cabendo os serviços de implantação à E T HS (Siemens), empresa especializada em construção de LT, e que reconheceu ser a preservação ambiental um dos principais focos desta missão que lhe tinha sido confiada.

Assim, soluções tradicionais que normalmente envolvem o desmatamento para implantação de faixa de servidão e execução de acessos, o uso de explosivos, a presença dos resíduos oriundos das atividades de obra, o corte ou poda de árvores para instalação dos cabos, deveriam ser evitadas ou minimizadas ao extremo.

Na análise do projeto verificou-se que o empreendimento continha um requisito muito claro de preservação ambiental, uma vez que o CESAP firmou um compromisso com os órgãos ambientais do Estado de Santa Catarina, de executar as obras da usina e as instalações associadas causando o menor impacto ambiental possível. Para minimizar o impacto sobre a vegetação uma das soluções adotadas foi a utilização de torres especialmente projetadas, com até 72 m de altura, permitindo que os cabos das linhas de transmissão fiquem suspensos acima das copas das árvores.

Com base nesses requisitos ambientais e tendo em vista a topografia acidentada da região procedeu-se um reconhecimento detalhado ao longo do traçado da linha, na forma de um *survey* que realizado antes do início efetivo das obras, permitiu identificar em detalhes quais as reais dificuldades executivas impostas pelos locais de implantação das torres e quais as ações necessárias para o atendimento das metas requeridas pelo cliente.

Esse *survey* levou às seguintes conclusões:

- a obra não poderia ser do tipo convencional, nem totalmente mecanizada e sim executada, em sua grande maioria, de forma manual;
- a logística de acessos, o transporte de materiais e de insumos para as áreas das torres deveria ser executado de forma diferenciada para evitar dano à vegetação;
- as técnicas construtivas deveriam ser manuais, em sua grande maioria, também para evitar maiores danos ao solo e a execução desnecessária de acessos;
- os parceiros de construção civil deveriam passar por programas educativos para garantir o sucesso das ações mitigadoras de impactos ao meio ambiente; e
- o lançamento dos cabos seria executado através de duas alternativas, manual ou com apoio de helicóptero devido aos grandes desníveis e a presença de densa vegetação que deveria ser preservada.

Definidas as diretrizes que orientariam a obra procedeu-se à implantação de um escritório no site da usina, incumbido da fiscalização das atividades de construção das linhas de transmissão, por meio de uma engenheira residente. A presença permanente da Siemens no site teve como objetivo garantir os compromissos com os requisitos ambientais impostos pelo cliente e atuar junto ao fornecedor das obras civis controlando de perto as atividades construtivas. Além disso, graças a essa proximidade, foi possível promover um trabalho

educativo com as equipes de construção e montagem por meio de palestras ressaltando a importância das ações mitigadoras adotadas para preservação do meio ambiente.

Durante toda a construção das linhas, a Siemens por meio desse escritório na obra, manteve estreito contato com os consultores do CESAP responsáveis pelas auditorias de qualidade e meio ambiente e pelo resgate e realocação dos animais encontrados ao longo da faixa de servidão da linha (como cobras, ninho de corujas, etc.) somando esforços numa bem sucedida relação de parceria.

As diretrizes estabelecidas pelo *survey* levaram a adoção de processos construtivos não convencionais, com metodologia diferenciada para cada fase do empreendimento: obras civis, montagem das torres e lançamento dos cabos.

Em relação às obras civis, foi decidido que a sua execução seria realizada aproveitando-se ao máximo os acessos existentes. Mesmo quando foi imperativa implantação de novos acessos, estes foram executados somente até um limite seguro, sem risco de agressão ao solo e a mata nativa. Essa restrição, em muitos casos, teve como consequência o impedimento ao tráfego de veículos pesado até a área de construção das torres.

As escavações foram executadas de forma manual com eventual apoio de rompedores pneumáticos para os solos mais resistentes. Foi evitado o uso de explosivos assegurando maior integridade do solo e com escavações mais contidas a retirada de vegetação no local das fundações restringiu-se ao estritamente necessário. Nos locais onde não havia presença de vegetação nativa impedindo o acesso foram utilizadas perfuratrizes (brocas), diminuindo a movimentação de solo e o risco de desmoronamentos para as equipes. Como as fundações eram profundas, algumas chegando a 10 metros de profundidade, foi requerida constante preocupação com a segurança das equipes, empregando-se para tanto além dos equipamentos convencionais de segurança e ventilação, o uso de anéis de concreto evitando o risco de desmoronamentos durante as escavações. Todo o solo retirado das escavações foi cuidadosamente espalhado em camadas finas de maneira a não intervir com a vegetação existente e mesmo contribuindo para melhora das condições físicas do solo local.

As restrições de acesso, nos locais ocupados pela mata nativa, impediram que os caminhões de concreto trafegassem até a área das fundações obrigando a utilização de

recursos de bombeamento de concreto por tubulações, cobrindo distâncias de até 230 metros em terreno acidentado. As sobras foram utilizadas na pavimentação dos canteiros da obra. Todos os resíduos advindos das atividades de concretagem foram cuidadosamente recolhidos dos locais pelas equipes de limpeza e aqueles decorrentes da lavagem dos caminhões betoneira foram reciclados. Os demais resíduos - embalagens, formas, plásticos, óleo, etc. - eram coletados diariamente e destinados às áreas de recolhimento localizadas na usina, não escapando do controle diário nem as "bitucas" de cigarro dos trabalhadores.

Ao invés da utilização dos fios de aterramento radiais extensos (contrapeso), comumente utilizados em linhas de transmissão, decidiu-se pelo uso de hastes de aterramento localizadas no fundo das escavações para o sistema de aterramento das torres. Com isso foi possível evitar os problemas de interferência com as raízes das árvores e a necessidade de execução de valetas que aumentam o risco de erosão.

A montagem das torres nas áreas com vegetação nativa pode ser considerada um desafio à parte, uma vez que às dificuldades inerentes a essa atividade somaram-se: impossibilidade de acesso com veículos a essas áreas de montagem; torres com 72 m de altura em terreno acidentado com desníveis de até 30 graus, com milhares de peças, algumas com 280 quilos, sendo içadas manualmente; e finalmente intensas chuvas que se abateram sobre a região nessa fase da obra. Uma das soluções adotadas foi o transporte manual das peças das torres utilizando passarelas de madeira por cima da vegetação nativa, minimizando os danos à vegetação e a não compactação do solo, permitindo a sua recomposição rápida após a conclusão da obra. Em dois casos foram utilizados guindastes de grande porte para o içamento das peças das torres por cima da vegetação.

O lançamento dos cabos apresentou três grandes desafios: a travessia do Rio Itajaí e da rodovia BR 470 no vão de saída da usina; a execução do lançamento dos cabos nas áreas contíguas com presença de mata nativa; e o lançamento dos cabos sem a execução de "picadas" - corte de vegetação em três corredores paralelos, com largura de 2 metros cada, para a passagem dos cabos guia denominados "cabos piloto".

O trecho entre as torres 1 e 2, com 700 metros de extensão e um desnível de 220 metros, do vale por onde passa o rio Itajaí-Açu e a BR-470 com grande tráfego de veículos, com o entorno ocupado por Floresta Atlântica intacta. As intensas chuvas, acima dos níveis históricos de precipitação, inviabilizaram a utilização de helicóptero para o lançamento dos

cabos-piloto nesse trecho obrigando ao lançamento manual. A presença de um espécime vegetal em risco de extinção, a *Raulinoa echinata*, um arbusto popularmente denominado “Cutia-de-Espinho”, existente somente nessa região do Brasil, às margens do rio Itajaí-Açu, também condicionou a escolha do local para a travessia do rio a um trecho com leito rochoso e de fortes corredeiras.

A solução encontrada foi a contratação de uma empresa voltada para a exploração de turismo ecológico, com uma equipe especializada em *rafting*, que trabalhou em conjunto com nossos especialistas de forma a executar a travessia segura do rio Itajaí-Açu, primeira fase da travessia do vão.

O segundo desafio constituiu-se no lançamento após a travessia do rio Itajaí-Açu e da rodovia, trecho caracterizado pelo grande desnível e abundante mata nativa. Para vencer esse trecho, sem a abertura de “picadas” decidiu-se por um lançamento preliminar de cordas guia de nylon para puxar os cabos piloto, evitando que se emaranhassem na vegetação com riscos de acidente e quebra de galhos das árvores durante o esticamento. A solução adotada foi a parceria com a equipe do corpo de bombeiros local que escalou o paredão de rochas junto a BR-470 e os troncos das grandes árvores, levando as cordas guia de nylon até a suas copas, com devido cuidado para não danificar ninhos de pássaros e continuaram, de árvore em árvore, até o cume onde se encontravam os equipamentos de puxamento dos cabos.

O sucesso obtido no lançamento dos cabos nesse trecho superou as expectativas iniciais, tanto da Siemens quanto do cliente, pois a decisão de efetuar esse lançamento prescindindo da abertura de “picadas” (muito embora essa abertura estivesse contemplada por autorização do órgão ambiental do Estado) trouxe inquestionáveis ganhos à preservação do meio ambiente. Além de evitar o corte da vegetação nativa, minimizou o risco de deslizamento de solo da encosta devido às intensas chuvas que continuaram caindo ao longo do mês, como infelizmente aconteceu em outros locais do Estado. Essa técnica bem sucedida foi mantida nos trechos seguintes, evitando assim o corte de vegetação durante toda a fase de lançamento dos cabos.

O empreendimento foi, sem dúvida, um sucesso técnico pois atendeu as expectativas: seja em termos de prazo, seja em termos de qualidade, mas principalmente em relação ao diferencial : **as exigências de mínimo impacto ao meio ambiente**. Contribuiu

positivamente para que as linhas de transmissão de Salto Pilão atendam a conduta de “**selo verde**” (execução de obra com mínimo impacto ambiental) requerida pela concessionária local de distribuição de energia, CELESC.

A construção das linhas de transmissão de interligação da Usina de Salto Pilão insere-se na busca cada vez maior pela conscientização global da importância do meio ambiente, e resgata o compromisso dos empreendedores sérios com as comunidades locais mostrando que é possível, de forma planejada e consciente, realizar as obras com um mínimo de impacto à natureza. Todas as etapas dessa construção foram registradas e ao final do empreendimento converteram-se em um clipe corporativo focado na preservação do meio ambiente. Além de exibido como case ambiental no II Workshop Meio Ambiente do AHE Salto Pilão, promovido pelo CESAP em setembro de 2008, comporá o acervo do Centro de Apoio ao Visitante da Usina de Salto Pilão, junto com outras iniciativas de divulgação do empreendimento.

Sem dúvida, esse projeto é um marco no portfólio da área de Alta Tensão e vem reforçar o compromisso e a competência técnica de todos os envolvidos nas soluções ligadas às questões ambientais. Comprova nossas respostas para o meio ambiente e ratifica a capacidade investidores comprometidos para enfrentar os desafios no fornecimento de soluções completas e ambientalmente corretas.

Créditos:

Projeto: Eng^o José da Silva Neto

Fiscalização: Eng^o Orlando Foes Neto

Construção: Siemens – Eng^o Volney Pereira Paixão e Eng^a Erica Reis Zaghi

Construtora: Santa Rita – Eng^o Julio Ferri

Meio Ambiente do CESAP: Geoambiente – Eng^a Dione dos Santos e Eng^a Elizabeth Sucupira

Engenheiro do Empreendedor: Sulconsult – Ivan Flausino da Cunha



Figura 2: acessos existentes.



Figura 2: vão entre as torres 1 e 2. A estrada ao fundo é um dos acessos existentes quando da construção das linhas.



Figura 3: passarela sobre a mata nativa.



Figura 4: panorâmica das linhas. A estrada à esquerda é um dos acessos existentes quando da construção das linhas.