



Imagem cortesia da SOTEPA Ltda.

## Resumo do Projeto

**Organização:**  
SOTEPA Ltda.

**Solução:**  
PowerCivil for Brazil

**Local:**  
Blumenau, Santa Catarina, Brasil

### Objetivos do Projeto:

- Projetar o prolongamento da Rua Humberto de Campos para a ligação das vias interna e externa do anel viário e melhorar a mobilidade em Blumenau.
- Melhorar o transporte público através da criação de faixas exclusivas para ônibus.
- Definir o alinhamento em 30 metros de faixa de domínio limitada pelo estreito vale do rio, topografia ondulada e solos instáveis.

**Produtos usados:**  
MicroStation, PowerCivil for Brazil

## Fatos

- O projeto da SOTEPA incluiu três faixas em cada sentido, calçadas para pedestres e uma ciclovia.
- A SOTEPA usou o PowerCivil for Brazil para projetar eficientemente um único alinhamento com múltiplas inclinações transversais independentes, ajustes na inclinação em interseções e alças de acesso.
- As ferramentas de modelagem de corredores do PowerCivil permitiram aos projetistas otimizar rápido e facilmente o alinhamento horizontal e as interseções verticais.

## ROI

- A SOTEPA completou o projeto em 6 meses e meio, sendo este 25% mais rápido que outros projetos semelhantes.
- O prolongamento de 25 milhões de reais será pago em 2,2 anos, na forma de poupança para a sociedade.

# PowerCivil muda o foco da SOTEPA para se concentrar em soluções.

A SOTEPA realizou o projeto 25% mais rápido utilizando o poderoso software de Engenharia da Bentley

## Projeto Blumenau 2050

A cidade de Blumenau, Santa Catarina, Brasil, contratou a SOTEPA Ltda. como consultora de engenharia de infraestruturas urbanas para o Projeto Blumenau 2050. A empresa teve a tarefa de projetar o prolongamento da Rua Humberto de Campos, uma ligação radial para sudoeste entre as vias interna e externa do anel viário, com o objetivo de melhorar a mobilidade no estreito vale do rio. A SOTEPA definiu uma seção com três faixas em cada sentido, calçadas para pedestres e uma ciclovia. O PowerCivil for Brazil foi usado para projetar o prolongamento de 1,8 quilômetros, que exigiu uma inclinação transversal diferente para cada faixa, assim como ajustes dessas inclinações nos cruzamentos e alças de acesso. Comparado com outros projetos semelhantes, o modelo foi 25% mais rápido com o PowerCivil for Brazil.

## Unindo Bairros

Situada no vale do rio Itajaí-Açu, onde cheias e deslizamentos de terra desastrosos são comuns, a Cidade de Blumenau teve o desafio de melhorar a mobilidade de seus mais de 300 mil habitantes. A infraestrutura da via foi adaptada à geografia, mas a falta de espaço resultou em vias estreitas com poucas ligações entre os bairros vizinhos. Em 1970, os responsáveis pelos transportes da cidade identificaram uma potencial solução, quando idealizaram um projeto para vias internas e externas do anel viário com radiais. Em 1978, a cidade previu uma nova ligação entre as



O PowerCivil permitiu à SOTEPA cumprir o apertado cronograma de produção do projeto e entregar os modelos 3D necessários.

então subdesenvolvidas ruas Marechal Deodoro e General Osório. Subsequentemente, a cidade começou a desapropriar terrenos ao longo da rota proposta para a radial sudoeste, conhecida como Prolongamento da Rua Humberto de Campos.

Em 2008, o Projeto Blumenau 2050 foi apresentado para estabelecer o planejamento e design da infraestrutura da cidade. O objetivo era promover os transportes públicos, acomodar o tráfego pedestre e de bicicletas, manter a sustentabilidade ecológica, integrar a paisagem e não agravar as situações extremas de cheias. O prolongamento da Rua Humberto de Campos recebeu 25 milhões de reais em subsídios, com o objetivo de unir a faixa de Blumenau à periferia da cidade, através da rota antes prevista.

## Vias Públicas Estreitas

Pioneira em soluções de infraestruturas no Brasil desde 1972 e consultora de engenharia do Projeto Blumenau 2050, a SOTEPA foi escolhida para executar este projeto desafiador. O objetivo do trabalho era fornecer levantamentos cartográficos; pesquisas geotécnicas e geológicas, avaliação e planejamento ambiental; projeto para a via, ponte e passagem superior e apresentação de uma audiência pública. Foram pedidos modelos tridimensionais.

A SOTEPA tinha 6 meses e meio para completar o projeto, e o empreiteiro pediu relatórios de progresso a cada 30 dias. Surgiram grandes desafios, quase de imediato. O projeto exigia cruzar um município agora densamente povoado, com um volume de tráfego diário de 50 mil veículos. O projeto geométrico estava limitado pela visão inicial e desapropriação de terrenos na cidade. A largura disponível era de apenas 30 metros; desvios do traçado original tinham efeitos consideráveis nos custos, graças ao orçamento limitado para faixas de domínio adicionais.

O histórico de cheias graves tornou o gerenciamento e drenagem das águas pluviais outro fator criticamente importante. O vale era dividido em dois pelo rio Itajaí-Açu e estava rodeado de afluentes. As pesquisas técnicas revelaram solos pobres, o que originou a necessidade de trazer material para a obra. A proteção ambiental também influenciou o projeto, incluindo diminuir o impacto na vegetação e vida selvagem.

*“O PowerCivil for Brazil nos ajudou a construir este projeto de forma mais eficiente e a focar na qualidade. Os modelos inteligentes nos deram soluções rápidas e relatórios precisos. Conseguimos incorporar mais contratos e entregá-los a tempo.*

*— Andrei de Figueiredo, engenheiro agrônomo, SOTEPA Ltda.*

**Para mais informações sobre a Bentley acesse: [www.bentley.com.br](http://www.bentley.com.br)**

**Contate a Bentley**  
São Paulo: (11) 2823-2666

**Escritórios Globais:**  
[www.bentley.com/contact](http://www.bentley.com/contact)

## Ajustar Alinhamento e Inclinação

O projeto da SOTEPA considerou todos estes fatores, ao mesmo tempo que adaptava o projeto para cumprir as previsões de trânsito dentro de 20 anos. A rota selecionada resulta de uma série de ajustes ao desenho original, com base em pesquisas topográficas, estudos geotécnicos, ambientais e de tráfego.

Com a melhoria da mobilidade como principal diretriz para o Projeto Blumenau 2050, era vital incluir os transportes públicos. O projeto final oferecia uma via com 30 metros de largura, com três faixas de cada lado, incluindo uma faixa externa para ônibus em cada sentido, dois cruzamentos com semáforos, três cruzamentos com viadutos e uma ponte. Os pedestres e ciclistas tinham garantida uma passagem segura, com calçadas e ciclovias, respectivamente.

Para resolver a geometria complexa das inclinações e cruzamentos, a empresa escolheu o PowerCivil for Brazil da Bentley, uma solução de projeto de engenharia civil com modelagem 3D e poderosas ferramentas para mapeamentos. A SOTEPA usou o PowerCivil for Brazil para criar uma seção tipo inteligente para o alinhamento. A seção tipo permitiu aos projetistas alterarem o traçado horizontal, enquanto o software ajustou automaticamente os pontos verticais das interseções.

Devido às limitações do local, topografia ondulada e solos instáveis, o projeto final abrangia duas inclinações transversais trabalhando independentes no alinhamento horizontal. A SOTEPA também desenvolveu modelos inteligentes para experimentar alternativas, como muros divisórios, barreiras New Jersey, canteiros centrais e outras opções. O PowerCivil for Brazil acelerou a uma velocidade em que se podia avaliar várias opções para que a equipe pudesse encontrar a melhor solução em menos tempo.

## Informação Sobre o Sistema de Drenagem

Durante a fase de pesquisa, a empresa teve acesso à base de dados da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Blumenau, o que permitiu à equipe desenvolver dados vetoriais para o sistema de drenagem, perfil dos picos de cheias, uso de área residencial e mapa da zona urbana. O mapa atualizado forneceu uma informação crucial para o planejamento e projeto do sistema de drenagem e para a criação de soluções de redução de deslizamentos em áreas residenciais. Esta informação também ajudou a empresa a preparar os documentos necessários para avaliar os custos e procedimentos do projeto.

As ferramentas GIS do PowerCivil for Brazil permitiram à equipe de projeto oferecer excelentes soluções para o prolongamento da rua. Nas palavras de Andrei de Figueiredo, Engenheiro Agrônomo da SOTEPA, “A empresa conseguiu ultrapassar os desafios de adquirir milhares de casas, lidar com cheias enormes, diferenciar áreas residenciais da área reservada para o prolongamento da via, etc., com ajuda da tecnologia GIS. Usando as soluções GIS, a SOTEPA conseguiu obter informações precisas, o que ajudou a otimizar o projeto para esta obra. A disponibilidade dentro do prazo de informação atualizada e exata da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Blumenau ajudou bastante no projeto.”

## Ferramenta Poderosa de Produtividade

O PowerCivil for Brazil ajudou a SOTEPA a desenvolver o fluxo de trabalho, o que aumentou consideravelmente a produtividade. As ferramentas para determinar as coordenadas geométricas permitiram aos projetistas perceberem os problemas, encontrar soluções, e atingir rapidamente o objetivo. A sinalização de uma interseção, por exemplo, só demorou dois dias. Sendo que cada faixa tem uma inclinação transversal distinta, as ferramentas para calcular os ajustes nas interseções e alças de acesso à via principal permitiram aos projetistas explorar opções e chegar rapidamente à inclinação desejada. “Podíamos mudar os alinhamentos verticais e horizontais na tela com um clique. Enquanto estudávamos as interseções e o projeto, podíamos experimentar facilmente qual encaixava melhor,” explicou Andrei.

Usando as ferramentas de georreferenciamento do PowerCivil for Brazil, a SOTEPA conseguiu importar pontos de coordenadas geométricas existentes, o que acelerou o processo de produção sem sacrificar a precisão e a qualidade. Para conseguir alinhamentos horizontais e verticais, a modelagem das terraplanagens rendeu quantidades finais para a área de empréstimo em apenas um dia.

A empresa também evoluiu rapidamente na apresentação do projeto aos inspetores e empreiteiros com as ferramentas de visualização 3D MicroStation. As imagens em 3D e simulações de vídeo do trabalho final melhoraram sua compreensão do projeto inicial.

## Tempo do projeto reduzido em 25%

Comparando com outros projetos semelhantes realizados com outros programas de software, o projeto do prolongamento da Rua Humberto de Campos exigiu menos recursos e 25% menos tempo para completar o projeto geométrico. O uso do PowerCivil for Brazil no projeto interativo permitiu à SOTEPA concentrar-se menos em fazer alterações e mais em projetar para a qualidade do projeto e satisfação do cliente.

Os ganhos de produtividade e agilidade com que o PowerCivil for Brazil lidou com as coordenadas geométricas motivou os projetistas da SOTEPA a usar o software para o projeto de sinalização, relocação de postes, pontos de ônibus, e outros trabalhos semelhantes. Como o diretor de projeto da SOTEPA disse “Já não nos preocupamos com as ferramentas e podemos nos concentrar nas soluções”.

A construção do prolongamento da Rua Humberto de Campos começou no início de 2014 e espera-se que esteja terminada dentro de dois anos. Sendo um elemento vital do Projeto Blumenau 2050, o prolongamento vai contribuir para uma rede de anéis viários e radiais que vão ajudar a regular o trânsito da cidade, reduzir os congestionamentos nas vias e pontes existentes e permitir o crescimento da região norte do município. A melhoria dos transportes públicos, graças às vias destinadas a ônibus, também vai reforçar a acessibilidade da zona.

A cidade de Blumenau estimou que o capital investido no Prolongamento da Rua Humberto de Campos levará 2,2 anos para ser recuperado, na forma de poupança para a sociedade, com uma Taxa Interna de Retorno de 37,1%.