

**Bentley**  
Advancing Infrastructure



## Avaliação de Risco de Inundação e Resiliência

Bentley OpenFlows FLOOD é um software completo para Modelagem de Inundações

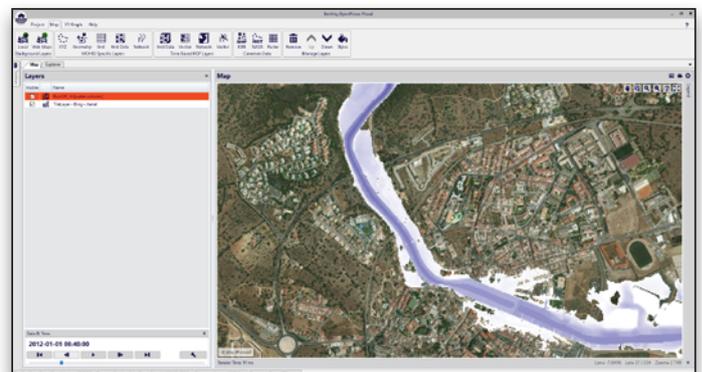
O gerenciamento de risco de inundação é fundamental para aumentar a resiliência à inundações em áreas urbanas e construídas. A população em crescimento e a urbanização no contexto de alterações climáticas estão aumentando a necessidade de um gerenciamento abrangente de riscos de inundação para minimizar os impactos na segurança humana, na economia e no meio ambiente. Ao simular com precisão eventos de chuvas torrenciais, rompimento de barragens, derretimento rápido de gelo/neve, tempestades costeiras e tsunamis, o OpenFlows FLOOD pode ajudar a oferecer o melhor projeto de infraestrutura e soluções estruturais adaptáveis, bem como ajudar no planejamento de emergência e no projeto de iniciativas ecológicas. Com uma abordagem multiescala 1D/2D completa, o aplicativo também pode ser usado na configuração de Sistemas de Alerta Precoce de Inundações (FEWS).

### Inundações Urbanas

As inundações urbanas podem ser desencadeadas pelo excesso de precipitação local, pelo transbordamento de barreiras fluviais e/ou pela capacidade insuficiente de escoamento dos sistemas de drenagem, implicando riscos para a segurança humana, danos à propriedade e infraestruturas e interrupção dos serviços urbanos.

*O OpenFlows FLOOD é um software completo de modelagem de inundações para compreender e atenuar os riscos de inundação em sistemas urbanos, fluviais e costeiros.*

O OpenFlows FLOOD pode produzir simulações detalhadas da extensão das inundações urbanas, ajudando a identificar obstáculos e focos de problemas que prejudicam a capacidade dos sistemas de drenagem de águas pluviais. O gerenciamento de cenários do OpenFlows FLOOD pode orientar os profissionais modeladores de inundação a delinear soluções eficientes para aumentar a resiliência dos sistemas de drenagem urbana e priorizar a implementação de medidas de mitigação como o Desenvolvimento de Baixo Impacto (LID) e iniciativas ecológicas.



Interface do Software OpenFlows FLOOD usado para a avaliação do risco de inundação.

### Inundações Fluviais

As inundações fluviais podem provocar danos nas propriedades e infraestruturas das áreas construídas, perda de produção agrícola, interrupção das operações de infraestruturas (ferrovias, rodovias) e perigos provenientes de grandes instalações industriais (ex.: derramamento de petróleo ou substâncias perigosas).

O OpenFlows FLOOD pode lidar de forma eficiente com as inundações fluviais, produzindo mapas de perigos e de risco de inundação em relação a problemas como transporte fluvial, capacidade de barreiras fluviais e alterações no uso dos solos em grande escala. Pode ajudar a entender o transporte de sedimentos e a qualidade da água nos rios, avaliar e otimizar as operações dos reservatórios, projetar e melhorar as estruturas de emergência e delinear estratégias de uso dos solos resistentes a enchentes, tudo dentro de um contexto de alterações climáticas.

### Inundações Costeiras

As marés cheias e as tempestades, às vezes combinadas com uma capacidade de drenagem urbana insuficiente ou altos fluxos de rios a montante, assim como tsunamis, podem causar inundações costeiras. As inundações costeiras representam um risco para a segurança humana, uma vez que danificam propriedades e infraestruturas em áreas baixas, incluindo as defensas costeiras.

O OpenFlows FLOOD modela dinamicamente o conjunto complexo de processos relacionados com inundações costeiras para avaliar a extensão da inundação, incluindo as que são causadas por tsunamis. O aplicativo oferece soluções precisas para dimensionar e melhorar os esquemas de proteção contra tempestades e tsunamis.

## Requisitos do Sistema

### Processador

1.8 GHz ou superior

### Memória (RAM)

2 GB ou superior

### Profundidade de Cor do Visor

32 bits

### Resolução do Visor

1280x800 ou superior

### Espaço em Disco

500 MB

### Software

Windows 8, 10, Server ou posterior,  
Microsoft.NET, Framework 4.7

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

### Contate a Bentley

São Paulo: 0800 55 63 14

### Escritórios Globais

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

## OpenFlows FLOOD em Resumo

### Áreas de Aplicação

- Rios
- Sistemas urbanos
- Estuários
- Áreas costeiras

### Simulação de Inundação devido a:

- Chuvas fortes
- Saturação de solos
- Rompimento de barragens
- Rompimento de diques/represas
- Capacidade de drenagem urbana ineficiente
- Tempestades
- Tsunamis

### Hidráulica

- escoamento superficial 2D
- Fluxo 1D bidirecional do rio/canal aberto
- Modelo de fluxo de tubo 1D
- Modelagem de rio 1D e acoplamento de rede 1D com escoamento superficial 2D
- escoamento subsuperficial 3D
- Intervalo de tempo variável adaptável
- Simulações em período estendido
- Abordagens de onda cinemática, de onda de difusão e de onda dinâmica (equações de Saint Venant)
- Entrada de descargas de múltiplos pontos
- Múltiplas condições de contorno em aberto
- Métodos de Infiltração: Número Green-Ampt e Curva SCS
- Simulação dinâmica da interação de águas superficiais e subterrâneas
- Solucionadores numéricos sólidos, precisos e rápidos
- Tecnologia de processamento paralelo OpenMP

### Hidrologia

- Precipitação com variação espacial e temporal
- Separação automática da precipitação em neve e chuva
- Vários métodos de evapotranspiração
- Absorção de água pelas raízes da vegetação
- Interceptação da precipitação pela vegetação

### Processos Ambientais

- Transporte e dispersão de matéria dissolvida e particulada
- Transporte de sedimentos (erosão, deposição)
- Erosão por impacto de gotas de águas

### Interface Gráfica e Visualização

- Avançada interface gráfica de usuário do Windows
- Exibição de mapa com zoom dinâmico e navegação
- Vários suportes para plano de fundo (OpenStreetMaps, Bing Maps)

- Grafismo dinâmico, com múltiplos parâmetros e cenários
- Código por cores e simbologia com base na propriedade
- Direção do fluxo da água superficial em qualquer terreno
- Inserção automática e filtro dos campos de resultados
- Mapeamento automático das inundações e dos riscos
- Visualização do fluxo transversal definida pelo usuário
- Visualização de dados / resultados de série temporal e de nó
- Vários modelos de layout
- Saídas estáticas e dinâmicas (animações)

### Construção de Modelos

- Construção e gerenciamento de modelos hidráulicos
- Criação e edição de camadas de dados geográficos (pontos, linhas, polígonos)
- Geração de grade computacional
- Geração, processamento e edição de modelos digitais do terreno
- Vários métodos de interpolação espacial 2D
- Capacidade de remoção da depressão do modelo digital do terreno
- Delineação automática da bacia hidrográfica e da rede de drenagem
- Cálculo automático da área da bacia hidrográfica, declives e direção do fluxo
- Construção automática de seções transversais padrão (ordem Strahler, área drenada)
- Suporte de seções transversais irregulares
- Funcionalidade de edição de seções transversais
- Funcionalidades de processamento de dados variáveis espaciais
- Geração automática de números de curvatura a partir de dados de cobertura da terra
- Geração automática de coeficientes de Manning
- Funcionalidades de interpolação espacial e temporal da rede pluviométrica
- Geração automática de dados meteorológicos a partir de modelos e bases de dados de reanálise

### Interoperabilidade

- Suporte aos formatos raster GDAL (ARC, ADF, TIFF, etc.)
- Suporte ao formato ESRI Shapefile
- Suporte ao formato WKT
- Exportação para o formato KML Google Earth
- Importação automática da base de dados DTM da NASA

### Simulação e Gerenciamento de Cenários

- Carregamento e processamento de modelos
- Reinício de simulações
- Cenários e alternativas ilimitados
- Gerenciamento de cenários abrangente
- Comparação de cenários