

**Bentley**  
Advancing Infrastructure

**CONNECT Edition**



Imagem Cortesia da Autoridade de Transportes e Estradas de Dubai

## LEGION® Simulator

Simule a movimentação de pessoas e teste o desempenho do espaço para fornecer uma infraestrutura adequada a sua finalidade

O LEGION Simulator é o software da Bentley para simulação e análise de pedestres. Ele permite que os engenheiros simulem o movimento de pessoas em espaços virtuais, para que as alternativas de projetos possam ser exploradas e comparadas de forma eficiente. A produção de resultados ricos em dados também permite uma análise profunda dos projetos iterativos. O dispositivo de simulação foi validado em comparação com medições de pessoas reais e passou nos testes de aceitação de usuários e terceiros independentes. Sua alta capacidade de comunicação e análise dos resultados, suportam diferentes tipos de infraestrutura que incluem estações ferroviárias e de metrô, estádios, shoppings e aeroportos. O LEGION Simulator permite que você teste com precisão projetos e planos operacionais ou comerciais para aprimorar a circulação de pedestres, a orientação de rotas, o gerenciamento de multidões e as estratégias de segurança.

### A CONNECT Edition

A SELECT® CONNECT Edition inclui os SELECT CONNECT services, os novos serviços são baseados no Azure que oferecem amplos benefícios de **flexibilidade, aprendizagem e colaboração** para todos os assinantes dos softwares da Bentley. Os *Adaptive Learning Services* ajudam os usuários a dominar o uso dos softwares da Bentley por meio do CONNECT Advisor, um novo serviço, que oferece aprendizagem contextual e personalizada. Os *Personal Mobility Services* oferecem acesso ilimitado aos softwares da Bentley, garantindo que os usuários tenham acesso às informações corretas do projeto quando e onde precisarem. Os *ProjectWise® Connection Services* permitem aos usuários compartilharem com segurança as aplicações e informações dos projetos, para gerenciar e resolver problemas, além de criar, enviar e receber transmissões, submissões e RFIs.

### Colabore de Maneira Eficiente, com um Software Único e Multidisciplinar

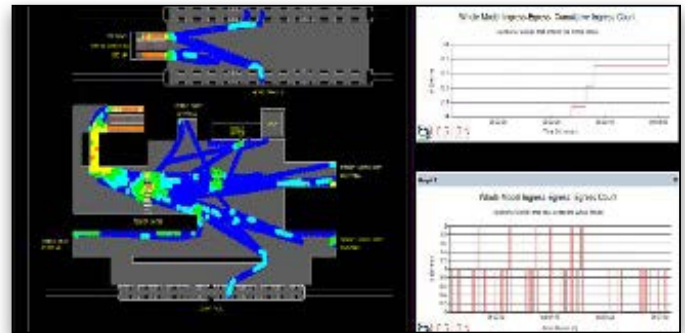
O LEGION Simulator permite que você colabore de forma eficiente em um ambiente de projetos e trabalhe em um conjunto de bibliotecas e fluxos de trabalho compartilhados. A metodologia de unificação de dados da Bentley permite que você trabalhe em modelos simultaneamente, mesmo com equipes em locais diferentes.

### Compartilhe informações independentemente do software de criação

Com o LEGION Simulator, é possível incorporar dados existentes de uma ampla gama de softwares open-source e formatos geoespaciais, reduzindo o tempo gasto em traduções e retrabalhos. Você pode visualizar e compartilhar informações sobre o projeto em tempo real com todos os participantes e em diversos formatos, independentemente da localização, através da referência flexível de arquivos. Usando os iModels da Bentley, que são modelos para a troca de informações de infraestrutura, os membros da equipe do projeto podem compartilhar informações com dados complexos do projeto independente da fonte ou formato importados. Também é possível empregar a modelagem da realidade, de praticamente qualquer escala, dentro do ambiente de modelagem para a contextualização dos projetos.

### Modele com Liberdade em um Ambiente sem Restrições.

Junto com o OpenBuildings™ Station Designer da Bentley, o LEGION Simulator suporta geometrias de edificações altamente complexas e projetos de praticamente qualquer escala. De maneira rápida e fácil, você pode criar, visualizar, testar e interagir com as variações dos modelos, e explorar diferentes cenários "e se". Modele com total liberdade, qualquer que seja a geometria ou escala do seu projeto, sendo possível criar praticamente qualquer forma, tamanho ou complexidade.



Simule o comportamento dos passageiros para estudar o desempenho dos espaços e criar projetos melhores.

### Visualize com mais clareza e tome decisões fundamentadas com as previsões do LEGION Simulator

O LEGION Simulator combina as informações de planejamento fornecidas pelos arquivos de entrada do LEGION Model com suas próprias previsões de como as pessoas irão se movimentar nos espaços para produzir visualizações intuitivas de locais em operação antes de serem construídos. Vá além e explore as possibilidades, tome decisões e contrapartidas fundamentadas, modelando e simulando diferentes cenários.

### Comunique a proposta do projeto com entregáveis ricos em informações

O OpenBuildings Station Designer e o LEGION Simulator produzem resultados da mais alta qualidade, com visualizações precisas em 2D e 3D. Uma gestão robusta do projeto e dos padrões de produção fornece documentação confiável em menos tempo.

É possível comunicar, de maneira consistente, a intenção do projeto e criar visualizações de modelos em 2D e 3D. A revisão e o compartilhamento de marcações de modelos e documentação são facilitados por um ambiente de produção unificado que reflete o mesmo design atualizado. Através de hipermodelagem, todo tipo de informação de design é apresentada dentro do contexto espacial do modelo 3D para interação, incluindo sólidos, superfícies, malhas, desenhos, especificações, imagens, vídeos, documentos, dados comerciais, relatórios e conteúdo da web.

## Requisitos do sistema

### Sistema operacional

Windows 7, 8 ou 10, 32 ou 64 bits

### Placa de Vídeo

Placa de vídeo dedicada com pelo menos 1 GB de memória e suporte completo a OpenGL

### Processador

Processador Intel i5, i7 ou Xeon de pelo menos 3 GHz

### Memória

Pelo menos 8 GB de RAM para a edição de 32 bits e 16 GB para a edição de 64 bits

### Disco rígido

100 GB de espaço livre em disco em um disco rígido rápido (7.200 rpm ou superior) (para armazenar vários arquivos de resultados grandes)

### Microsoft Excel

Microsoft Excel 2007 ou posterior para habilitar a entrada de arquivos de dados. O LEGION suporta todos os formatos de arquivo do Excel, como "xlsx" e "xlsm"

## Saiba mais sobre a Bentley em: [www.bentley.com](http://www.bentley.com)

### Entre em contato com a Bentley

0800-55-63-14 ou (11) 2823-2666

### Escritórios Globais

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

## Visão geral do LEGION Simulator

### Princípio do Menor Esforço

- Use o conceito de menor esforço, ou minimização de custos, conforme a pedra angular da lógica de pedestres
- A insatisfação é causada por fatores físicos e psicológicos que degradam a qualidade da viagem. Os três fatores a seguir contribuem para a insatisfação das entidades:
  - » Inconveniência - estresse de divergência do trajeto desejado
  - » Desconforto - estresse de compressão do espaço pessoal
  - » Frustração - estresse de renúncia à velocidade preferida

### A Escolha do Movimento sem Restrições

- O espaço do modelo é contínuo, ao invés de estruturado, baseado em uma grade de pixels
- Seleciona qualquer vetor ao otimizar a escolha de passos para satisfazer preferências e objetivos individuais no contexto de restrições físicas em mudança
- Esta abordagem segue um processo de duas etapas:
  - » **Macronavegação**
    - A seleção das direções desejadas de uma entidade para o seu próximo alvo, a partir de sua posição atual
    - Representada por uma sequência de alvos focais intermediários que traçam o menor caminho do local onde a entidade se encontra para o local onde ela deixa o modelo, ou atinge seu alvo/ destino final.
  - » **Micronavegação**
    - Utiliza algoritmos avançados e dotados de inteligência artificial para aplicar micronavegação a suas entidades, dentro de uma simulação
    - Os algoritmos permitem que as entidades demonstrem movimentações de pedestres reais
    - As entidades têm uma área de percepção que se ajusta de maneira dinâmica, com base em informações instantâneas e memórias acumuladas
    - As entidades avaliam informações para decidir qual é o melhor passo a ser dado de imediato
    - O algoritmo de micronavegação leva em conta várias considerações importantes, tais como:
      - › Detecção precoce e prevenção de obstáculos físicos
      - › Acomodação de espaço pessoal, velocidade preferida e outros requisitos pessoais
      - › Manobrabilidade para evitar colisões
      - › Aprendizado com memórias acumuladas
      - › Adaptação das entidades, na capacidade de ajustar preferências e atributos individuais

### Unidades Inteligentes

- Características sociais, físicas e comportamentais são atribuídas probabilisticamente a partir de perfis estabelecidos de forma empírica
- As características sociais incluem gênero, idade, cultura e tipo de pedestre, todos os quais formam preferências de movimentações típicas
- As características físicas determinam o tamanho do corpo
- As características comportamentais incluem memória, adaptabilidade e preferências para velocidades de caminhada, espaço pessoal e aceleração

### Resultados e Análises

- Resultados numéricos e gráficos derivados de um modelo LEGION Simulator e áreas definidas pelo usuário, analisados para fornecer combinações de tais resultados, com base em limites definidos pelos usuários
- Meça e quantifique o desempenho de um local com relação à experiência, circulação e segurança



Imagem Cortesia de Anil Verma Associates, Inc.

- Exemplos de métricas básicas incluem contagens, fluxos, distâncias, densidades, tempos de viagem, velocidades e níveis de serviço
- Os mapas de calor fornecem uma visão geral e intuitiva dessas métricas ajudando a identificação de áreas que merecem análises mais profundas, incluindo gráficos de linhas, histogramas, histogramas empilhados, dados acumulados ou até mesmo dados brutos, que podem ser utilizados para análises estatísticas

### OpenBuildings Station Designer

- O OpenBuildings Station Designer é o software multidisciplinar da Bentley para projetar estações que possibilita estratégias BIM e permite que os designers explorem alternativas eficientes de projetos
- Ele fornece, para o projeto, modelos ricos em informações, simulações, análises e documentação das edificações
- Este software único inclui recursos para projetos de sistemas de planejamento, arquitetura, estruturais, mecânicos, sistemas elétricos e documentação das edificações

**O LEGION Model Builder** é entregue no OpenBuildings Station Designer como uma aplicação complementar, usada para criar modelos precisos e preditivos de como o espaço irá ser utilizado. No Model Builder, você pode:

- Importar desenhos arquitetônicos (CAD) para definir os espaços físicos disponíveis para o uso de pedestres
- Especificar a demanda de pedestres prevista para o espaço
- Designar áreas onde atividades provisórias, como filas ou espera, irão ocorrer
- Vincular dados operacionais ao modelo
- Planejar rotas e definir mapas de navegação automaticamente
- Exportar arquivos de modelos para simulação e análise no LEGION Simulator

### LEGION Simulator API

- O LEGION Simulator API permite que os usuários adicionem modelos de pedestres a aplicações externas. Uma aplicação existente é a integração com o software de simulação de tráfego Aimsun Next.
- Dois métodos de interação são possíveis:
  - » O Aimsun Next fornece elementos de infraestrutura de pedestres modelados usando a API do LEGION Simulator. Isso minimiza o esforço do usuário para incluir pedestres nos modelos Aimsun Next. Não é necessário ter experiência de modelagem em LEGION. Os modelos são construídos separadamente, mas a geometria de fundo deve ser a mesma; cruzamentos e outras áreas de interação devem ser construídos em ambos.
  - » Para usuários experientes com modelagem LEGION, qualquer complexidade do modelo LEGION é possível.

Para mais informações e para ler sobre os projetos especiais desenvolvidos com LEGION Simulator, acesse <https://www.bentley.com/legion/>