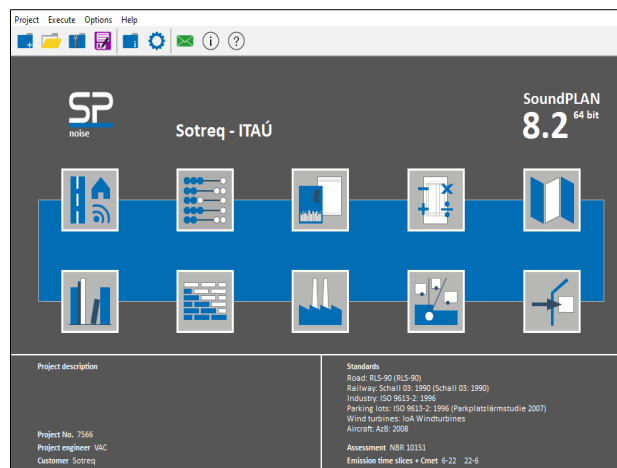


O **SoundPLAN** foi o primeiro software de modelagem em acústica, no mercado desde 1986, é uma ferramenta de análise totalmente integrada, flexível e ágil. Ideal para análise de ambientais e de tratamento de fontes internas e externas (indoor e outdoor) em fábricas, rodovias, ferrovias, aeroportos, fachada de edificações, máquinas industriais e otimização de barreira acústica. Posteriormente foi ampliado para estudos de dispersão da poluição do ar.



O **SoundPLAN** é um software modular, permite montar a configuração de acordo com a demanda do seu projeto e ampliado conforme o crescimento de seu negócio.

Características em Destaque:

- Apresentação de mapas de ruído na vista superior, em cortes, sobre a fachada de edificações, em 3-D e animação.
- Várias vistas (vista superior, corte e perspectiva) e diferentes cenários (com e sem mitigação por exemplo) podem ser emitidas na mesma planta
- Não há limite para área, o número de fonte e receptores
- Comparação de múltiplos cenários, com alternativas de tratamento acústico e com limites ambientais com variação de horário.
- Biblioteca de fontes de ruído e de materiais, que pode ser alterada ou criada, com resultados por banda de oitava, nível global, coeficiente de absorção, transmissão, emissão e diretividade.
- Resultados organizados na forma de folha de dados, facilitando a gestão do projeto.
- Em cada receptor, a apresentação do ranqueamento de fonte emissora com as respectivas contribuições organizada na forma de planilha de dados, informação ideal para o estudo de tratamento acústico.
- Propagação indoor com interface para transmissão outdoor.
- Dimensionamento e otimização de barreiras acústicas curvas ou perfis complexos.
- Gerenciamento de dados ambientais, como pressão atmosférica, biblioteca para dos ventos.
- Módulo aeronáutico com integração aos demais módulos ambientais, permitindo uma completa análise aeroportuária e link com o sistema de radar.
- Importa plantas em DXF, [Google Earth](#) (necessário módulo Cartograph), Arcview e imagens, com saída gráfica em (JPG, PNG, BMP, DXF e outras).
- Reconhece a topografia do terreno do Google Earth (necessário módulo Cartograph)
- Função Tiling (ladrilho) que divide o mapa em quadrantes, permitindo selecionar área da simulação, agilizando o processo de estudo de medidas mitigadoras por exemplo

- Computação distribuída, com uma única licença é possível utilizar várias máquinas em rede na etapa de simulação e assim agilizar o cálculo e/ou utilizar máquinas menos sofisticadas.
- Software nativo em 64 Bits, que se traduz em maior performance e velocidade de cálculo dos mapas, mas permite trabalhar em 32 Bits.
- Maior número de usuários pelo mundo, com mais de 20 anos de experiência, atende a mais de 50 normas técnicas acústicas e possui certificação ISO 9000.



Aplicações:

- Licenciamento ambiental em suas diversas fases
- Planejamento urbano
- Estudo de tratamentos acústicos indoor e outdoor
- Avaliação de impactos ambientais de pequenos, médios e grande portes
- Implantação de plantas industriais e obras de relevância acústica
- Estudos aeroportuários
- Estudos de acústica de salas
- Otimização de barreiras acústicas

Mercado:

- Meio Ambiente: Consultores e agências governamentais (NBR 10.151 e NBR 10.152)
- Construção Civil: Consultores, Escritórios de Arquitetura e construção civil (NBR 15.575)
- Instalações Aeroportuárias: Consultores e agências governamentais (RBAC 161)
- Centros de pesquisas
- Tratamento acústico de fontes ou ambientes

Release



Versão 8.0

- Novo módulo de conexão com o Google Maps, OpenStreetMap, com reconhecimento de edificações e vias de trânsito
- Caixa de diálogo harmonizada para diferentes tipos de fonte, com novo editor para os prédios Industriais e novas legendas, facilitando a interface com o usuário
- Cálculo indoor baseado no método de partícula
- Tabela de resultados em planilhas e gráficos
- DGM com cores para os fluxos contínuos
- Atualização de versão sem necessidade de intervenção do usuário
- Importação usando diferentes sistemas coordenadas e transformação em um novo arquivo com sistema único
- Interpolação de área variável de acordo com a densidade do local, o que se traduz num modelo menos complexo, mas sem perda de resolução

Versão 8.2

- Nova forma atribuição de diretividade para fontes lineares, com aplicação por exemplo, numa pistas de corrida
- Para acústica de salas, permite comparar diferentes planos acústicos de forma simples
- As superfícies e fontes de uma sala ou sala industrial podem ser exibidas com diferentes cores, que permite um melhor controle gráfico dos espectros de absorção, isolamento ou emissão acústica
- Os objetos de uma sala ou sala industrial podem ser combinados em grupos, conferindo mais agilidade na geração do modelo
- O módulo de Building Acoustic Outside foi revisado. Além disso, da implementação das normas DIN 4109: 2016/2018 e DIN EN ISO 12354-3: 2017 (versões atuais), incluindo a transmissão de canto, também foi implementada
- Para o cálculo de propagação, foram implementadas novas diretrizes internacionais, que foram implementadas e atualizadas de forma gratuita
- A nova documentação sobre barreira acústica fornece, entre outras coisas, uma visão geral da área e volume e a proteção acústica de cada estrutura
- Atualização da interface do ArrayCalc da d&b audiotechnik para a versão 10.10.1. Além dos alto-falantes das séries A e SL

SoundPLAN Essential

Versão compacta do SoundPLAN, indicada para pequenos e médios projetos e funciona como excelente versão de entrada para novos usuários, com uma interface leve e intuitiva.



Na versão básica inclui os módulos de propagação de ruído rodoviário, ferroviário, industrial e o módulo de saída gráfica em planta. Como opcional, possui o módulo de Build Acoustics, que apresenta o $R'w$ requerido para fachadas

Compatível com arquivos DXF (CAD), SHP (Shape File), GIS (Sistemas de Informações Geográficas) e OpenStreetMap (Google). Não há limitação do número de fontes nem área simulada. Permite a análise de um cenário por projeto. Possui documentação padronizada e de fácil compreensão que pode ser usada como documento de referência do projeto.

É oferecido atualização on-line gratuita para pequenas atualizações do software, é previsto cobrança apenas nas maiores atualizações, que são indicadas pela mudança de versão.

Um projeto iniciado pelo Soundplan Essential pode ser processado no Soundplan normal. **Confira as diferenças em SoundPLAN e o SoundPLAN Essential.**



Destaque:

- Sem limitações de fontes emissoras, receptores e objetos
- Apresenta os resultados da fachada na forma de tabela
- Importa topologia a partir do Google Maps
- Não apresenta mapas em corte, fachada de prédios, 3D e animação
- Não realiza a comparação de multiscenários (módulo de cartografia)
- Não possui os módulos aeronáutico, indoor e de dispersão de poluentes atmosféricos
- Não permite introduzir a diretividade da fonte
- Realiza cálculo de barreira acústica, mas não otimiza de perfil
- Não permite processamento dos mapas em rede
- Documentação padronizada na forma de tabela e saída gráfica.
- Permite adicionar o módulo de Building Acoustic ou migrar para o SoundPLAN convencional
- Possui contrato de manutenção e renovação de licença (pequenas atualizações são gratuitas)
- O custo de treinamento não está incluso

Veja o comparativo entre o SoundPLAN e o SoundPLAN essential na página 12

Módulo Básico e Principais Cálculos

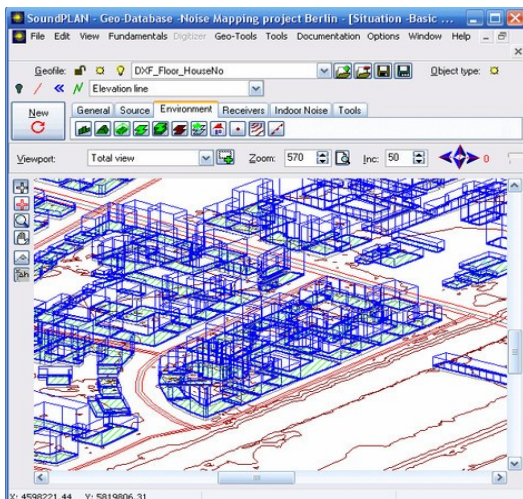


Foto 1: Criação do GNM (Grid Noise Map) Permite diferentes sistemas de coordenadas com ferramenta para facilitar a conversão; Entrada de dados através de DXF, ASCII e QSI; Área de simulação e número de fontes ilimitado; Permite clonar objetos, alterar as características individuais ou em grupo; Robusta biblioteca com de fontes sonora por banda de frequência e diretividade; Possui saída gráfica (mapas) e planilha de resultados; Trabalha com as principais normas técnicas internacionais. Tudo para maior flexibilidade e produtividade do sistema.

Industry Noise Propagation: Módulo para inserção de fontes pontuais, lineares e de superfície para uso industrial. A biblioteca possui informações sobre várias máquinas utilizadas na construção civil, máquinas industriais com diversas capacidades de carga, materiais com coeficientes de absorção, perda de transmissão e diretividade da fonte, o que permite converter pressão sonora em potência sonora.

As fontes de podem ser modeladas com nível global, em bandas de oitava e em terça de oitava, com diretividade em 2D ou 3D, e variação de nível ao longo do dia (Time History).

O módulo padrão trabalha com a norma ISO 9613:1996, mas devido a sua arquitetura aberta e flexível, é possível configurar parâmetros de outras normas.

Normas técnicas suportadas pelo módulo:

- VDI 2714 / 2720
- WDI-Standard
- Concawe
- General Prediction Method
- ÖAL 28
- DIN 18005 Gewerbe: 1987-05
- ISO 9613-2: 1996
- Noise Allotment
- ÖNORM ISO 9613-2-2008-07-01
- HJ2.4-2009 (China)
- Construction Noise (Hong Kong)
- Nord 2000



Foto 2: Simulação em planta

- TA-Lärm simplified procedure
- Japan Industry Noise based on ASJ-Model 2003
- ASJ CN-Model 2007
- BS 5228
- NF S 31-133 (2011-02)



Foto 3: Entrada de dados da biblioteca

Road Noise Propagation: Módulo para simulação de estradas e pontes. O módulo permite dimensionar a potência acústica ou a pressão sonora de uma via de trânsito a partir das características físicas, tais como: Volume de tráfego; percentual de veículos leves e pesados; tipo de pavimento; fluxo simples ou duplo; dimensões da via, velocidade; e permite diferença de fluxo por horário e por trecho de via. Também simula pontes e túneis. A limitação do módulo é que não permite inserção de fontes pontuais ou por área.

Normas técnicas suportadas pelo módulo:

- Schall 03, Transrapid DIN 18005 Schiene; 1987-05, VBUSch (Alemanha)
- ONR 305011, ONR 305011: 2008-11-15 (Áustria)
- Nordic Rail Prediction Method (Kilde Rep. 130)
- Calculation of Railway Noise: 1996 (Reino Unido)
- Nordic Prediction Method for Trains (NMT); 1996
- Nord 2000; Rail Traffic Noise
- Japan Narrow-Gauge Railway based on ASJ 2008 (Japão)
- SEMIBEL (Suíça)
- RMR 2002 (União Europeia)
- Russian Rail (Rússia)
- Israeli Rail: 2996-09 (Israel)
- NFS 31-133: 2007-02 (França)
- FRA – HSGT; 2005 (EUA)

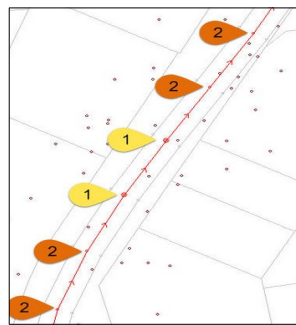


Foto 4: A via foi modelada com duas condições de operação ao longo do trajeto

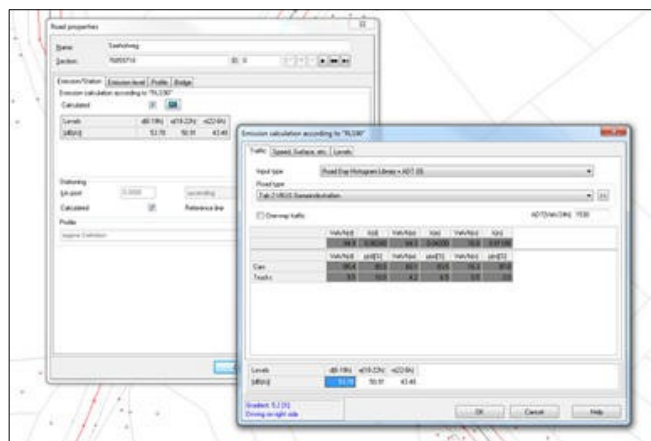


Foto 5: Entrada de dados do módulo Road

Rail Noise Propagation: Módulo para inserção de ferroviária, a biblioteca possui as mesmas características do módulo de rodovias, com todas as características relevantes para o cálculo do ruído.

Normas técnicas suportadas pelo módulo:

- Schall 03, Transrapid DIN 18005 Schiene; 1987-05, VBUSch (Alemanha)
- ONR 305011, ONR 305011: 2008-11-15 (Áustria)
- Nordic Rail Prediction Method (Kilde Rep. 130)
- Calculation of Railway Noise: 1996 (Reino Unido)
- Nordic Prediction Method for Trains (NMT); 1996
- Nord 2000; Rail Traffic Noise
- Japan Narrow-Gauge Railway based on ASJ 2008 (Japão)
- SEMIBEL (Suíça)
- RMR 2002 (União Europeia)
- Russian Rail (Rússia)
- Israeli Rail: 2996-09 (Israel)
- NFS 31-133: 2007-02 (França)
- FRA – HSGT; 2005 (EUA)
- Japan Narrow-Gauge Railway based on ASJ 2008 (Japão)
- SEMIBEL (Suíça)
- RMR 2002 (União Europeia)

Indoor Factory Noise: Módulo de cálculo para propagação de ruído no interior de ambientes (escritórios, salas, auditórios, galpões) utilizando a técnica “ray-tracing”, (calcula as reflexões e transmissões entre o teto e o piso) gerando um modelo mais preciso.

Considera na propagação a influências de paredes internas, piso, teto, mobiliário, áreas de absorção, fontes emissoras (máquinas e equipamentos).

Este módulo permite várias análises tais como:

- Determinar locais onde o trabalhador precisa de protetor auricular (ruído acima de 85 dB(A))
- Planejar a acústica de ambientes indoor

- Conhecer a transmissão de ruído para uma sala acoplada ou para a área externa, compatibilizando a simulação indoor com a outdoor
- Determinar o modo mais econômico para controle de ruído

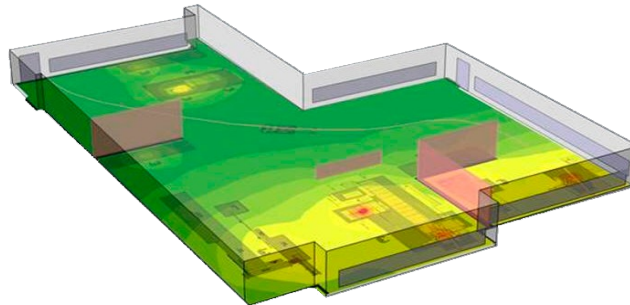


Foto 6: Propagação Indoor

Módulos Especializados

Aircraft Noise Propagation: Módulo de propagação que, diferentemente de outros sistemas, permite calcular o ruído aeronáutico e somá-lo as demais fontes presentes na operação do aeroporto, tais como: o taxiamento de aeronaves, operações de run-up, unidades auxiliares de força, abastecimento, carga e descarga de bagagens, outras operações de pista, sistemas de ar-condicionado dos prédios de apoio e o tráfego de veículos do entorno e assim apresentar num único mapa.

O ruído aeronáutico possui 3 modos de cálculo: A avaliação de receptores únicos; A geração direta de contornos de ruído específicos; e o Cálculo de mapas de ruído. Em todos estão disponíveis a documentação de cálculo e os Gráficos.

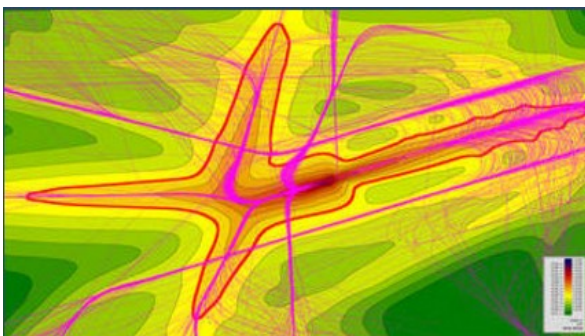


Foto 7: Operações de pouso e decolagem

A biblioteca de aeronaves limitada, porém permite que sejam importados base de dados disponíveis e outras ferramentas. O módulo foi projetado de acordo com as seguintes especificações:

- AzB /-L /-H /2007-05 /AzB strict
- DIN 45643 / DIN 45643 strict
- DIN 45684-1:2006-09
- Swiss Aircraft Noise Calculation
- ECAC Doc 29 / Doc

Radar Tracks: Importa as coordenadas das aeronaves a partir das informações obtidas do radar do aeroporto e monta através de interpolação as trajetórias de cada aeronave.

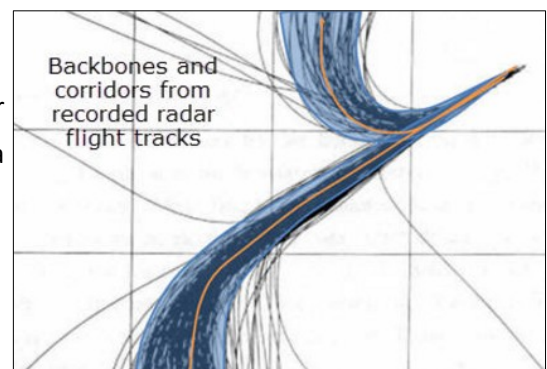


Foto 8: Corredor de voo do arquivo do radar

Ferramentas

Wall Design: Ferramenta indispensável para o estudo, dimensionamento e otimização de barreiras acústicas., com várias estratégias de otimização. Permite, por exemplo, dimensionar a altura adequada da barreira para atender um determinado critério acústico ambiental ou de conforto de um ou vários receptores.



Trabalha com diferentes formatos de barreira, inclusive curva, considera a reflexão, difração e absorção da barreira no dimensionamento.

Noise Mapping Toolbox (Módulo Novo): Ferramenta útil para cálculo de grandes mapas, permite dividir o projeto em “azulejos” de 1 x 1 ou 2 x 2 km. Com essa técnica, é possível simular grandes áreas com menos demanda de processador não há limite para a área a ser simulada. Por exemplo: Toda a rede de trens da Alemanha foi simulada num único projeto.

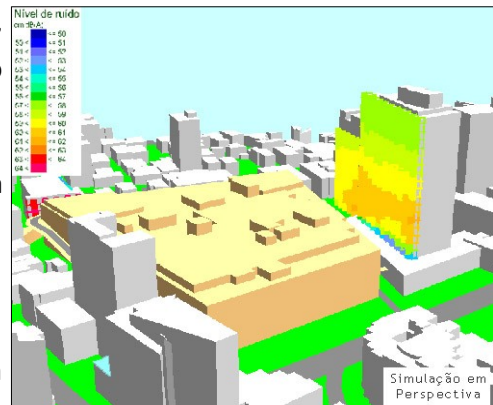


Foto 9: Resultado em perspectiva

O Noise Mapping permite acesso à planilha de dados do SoundPLAN para processamento de GIS livre (Geograph Information System) para cálculo de habitantes e avaliação de custo / benefício das medidas mitigadoras.

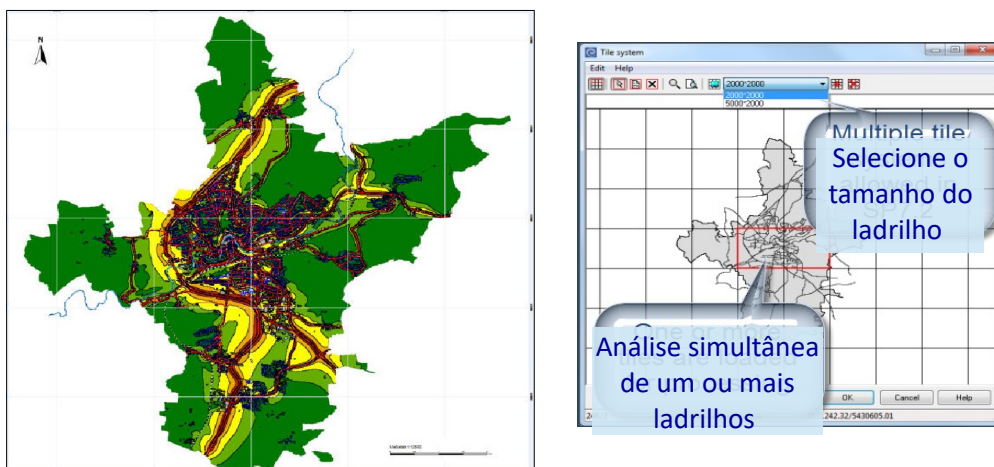


Foto 10: Grande área de simulação dividida em tijolos

Noise Allotment: Permite atribuir diferentes configurações para áreas de mesma característica, mas de natureza operacional diferente, como por exemplo, identificar um parque de bombas contra uma área de almoxarifado, permitindo uma melhor caracterização do ambiente.

Windows Dimensioning: Módulo para estudo da interface indoor / outdoor, ferramenta no formato de folha de dados, para determinar a quantidade de ruído que transmitido do ambiente externo para o interno, e vice e versa. Permite avaliar as perdas por inserção e assim conhecer a necessidade de atenuação de ruído, também recomendável para quem trabalha com tratamento acústico.

Industry Noise Tools: Módulo para análise industrial, permite estimar a potência acústica por frequência de cenários industriais complexos, com especial performance em tubulações e assim dimensionar com maior precisão medidas de redução sonora.

Building Acoustics (Módulo Novo): Módulo de acústica de edificações que avalia os níveis de ruído nas fachadas do prédio, calcula o índice de isolamento RW de janelas e a transmissão e o nível de ruído no interior dos quartos utilizando 5 diferentes métodos. Apresenta os resultados de forma gráfica e em tabela. Ideal para estudos da NBR 15.575.

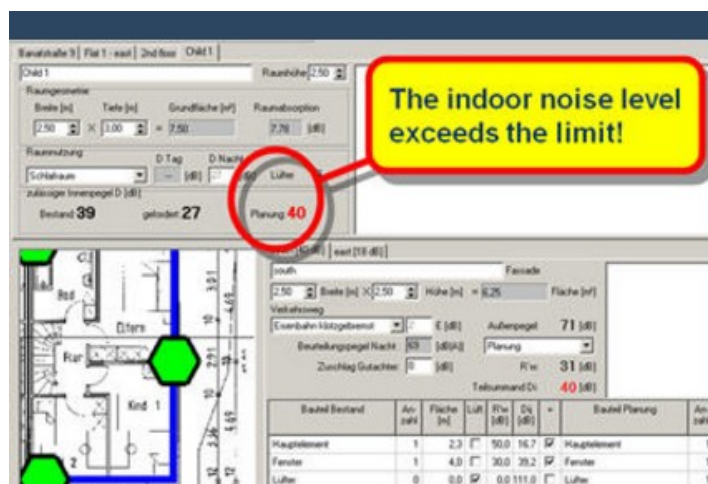


Foto 11: Janela do Módulo de configuração do módulo Building Acoustics

Room Acoustical: Cálculo dos tempos de reverberação T60, T30 ou T20), do STI (índice de Inteligibilidade da fala) e do EDT (Tempo de decaimento inicial) de acordo com as normas VDI 2569 (E 02/2016) ou ISO 3382-3, Clareza (C80, C50 e D50), Center Time (CT), Força (G), dentre outros, com apresentação de resultados em mapa de cores ou em tabelas.

Realiza a classificação automática de salas prontas e Auralização do ambiente.

Distributed Computing: Permite utilizar vários computadores em rede para executar cálculos em paralelo, apenas com a necessidade de uma única licença, acelerando assim o processo de simulação, sem que seja necessário máquinas mais potentes. Indicado para grandes áreas de simulação ou com muitos detalhes na simulação.

Nota: Não é uma licença de rede, não permite rodar o SoundPLAN em várias máquinas.

Módulos Gráficos

Facade Noise Map (FNM): Módulo gráfico para cálculo de ruído em fachadas de prédios. Calcula o índice de isolamento $R'w$.

- Otimização das propriedades acústicas das superfícies da sala
- Ideal para o estudo / projeto de fachada da edificação

Grid Noise Map (GNM): Módulo básico residente em todos os pacotes, para gerar mapas de ruído, permite exportar plantas figuras em BMP, JPEG e outros.

Compara os resultados entre diferentes mapa de ruído e limites ambientais, e indica no mapa. Gera um mapa com os níveis em “dB” excedidos ao limite. Também permite comparar diferentes simulações para a mesma região, podendo, por exemplo, avaliar a eficiência de determinado tratamento acústico (tendo sido feitas antes simulações das duas situações com e sem tratamento).

Grid Cross Section Map: Módulo gráfico do mapa de ruído em uma seção transversal (corte).

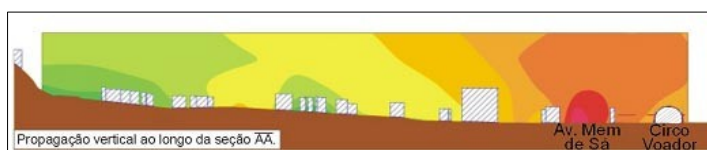


Foto 13: Distribuição de ruído em corte

Cartograph: Importa a topografia do terreno diretamente do Google Maps, Google Earth e OSM. Permite realizar a comparação e calculo entre mapas, por exemplo a subtração para calculo do mapa de violação ambiental ou cálculo do som específico. Permite a edição avançada do layout, como por exemplo, juntar várias vistas na mesma planta, inserir planilha de resultados possui biblioteca de símbolos, além de outras funções avançadas.

3D Graphics: Módulo gráfico aplicado a estruturas geométricas tridimensionais, permitindo checar elementos de projeto, tomar decisões e determinar posições de barreiras acústicas. E apresentar os mapas em 3D em forma sólida ou na forma de arames, também permite combinar mapas de fachada e corte na mesma planta 3D, desde que se tenha as opções habilitadas.

3D Graphics Animator: Cria filmes em AVI, a partir de uma sequência da simulação, que pode ser desde um passeio virtual pela planta, geralmente em 3D (necessário o módulo 3D Graphics), como a variação da condição de ruído ao longo do tempo.

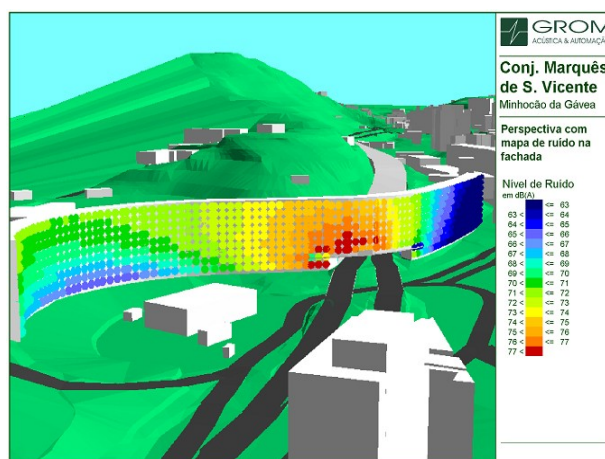


Foto 12: Distribuição de ruído na fachada do prédio apresentada em 3-D

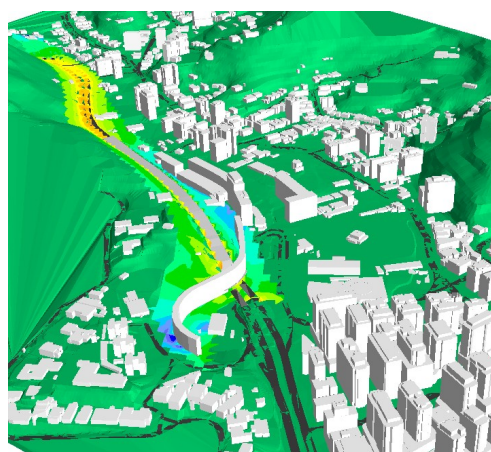


Foto 14: Túnel acústico em perspectiva

Módulos Utilitários para Troca de Dados

GIS Interface: Permite importar, exportar e editar arquivos shapefiles; importa dados do CityGML com propriedades de construção, inclusive endereço.

TNM Interface: Permite importar e exportar dados do SoundPLAN para o software TNM 2.5 e vice-versa (O TNM é requisito para apresentação de estudo aeronáuticos nos EUA), esse módulo não é necessário no Brasil.



Manutenção

A manutenção permite que o Cliente receba as novas versões do SoundPLAN mantendo sua licença com a tecnologia mais atual. E novos módulos só podem ser implementados com a licença de manutenção válida.

O SoundPLAN Essetial não possui contrato de manutenção, a versão adquirida não é atualizada.

Informações Adicionais

As fotos apresentadas ao longo do documento são meras ilustrações, e seus resultados não podem ser levados em consideração em questões práticas

A linguagem do software e manuais de referência foram elaborados em inglês (americano), espanhol e português (PT), e não existe ainda previsão para que a documentação seja traduzida para o português (BR).

Comparativo entre o SoundPLAN x SoundPLAN essential

Características		
	SoundPLAN	Essential
Software Modular	✓	✓ New
Área e situações ilimitadas	✓	✗
Interface para arquivo DXF (CAD), SHF (Shape File) e GIS (Sistema Georreferenciado) para construção do modelo	✓	✓
Interface com o Google Earth, Google Maps e OpenStreetMap	✓	✓ New
Interface com o CityGML	✓	✗
Filtro importação de elevação	✓	✓
Importa de coordenadas e atributos	✓	✗
Ferramenta de ajuste de geometria (duplicar, ordenar e outras)	✓	✓
Ferramenta para otimização de grandes mapas		
Filtro para reconhecimento de objeto dos dados importados	✓	✗
Ruído de rodovia, ferrovia, indústria e estacionamentos	✓	✓
Prédios industriais com geração automática de fontes no interior	✓	✗
Simples frequência, banda de oitava, terça de oitava para ruído industrial	✓	✓
Histórico no tempo de fontes com variação por horas	✓	✗
Diretividade 2D, 2D rotacional e 3D	✓	✗
Biblioteca de fontes com emissão em banda de frequência	✓	✓ New
Biblioteca de materiais com propriedades de transmissão e reflexão	✓	✗
Funções de edição de dados de alto nível, como a combinação de área e aterro	✓	✗
Cálculos segmentados para CPUs de vários núcleos	✓	✓
Cálculo de mapa em múltiplos Pcs (Computação distribuída)	✓	✗
Cálculo em planilha, livro de dados e etc	✓	✗
Cálculo de barreira acústica	✓	✓
Otimização de barreira acústica	✓	✗
Cálculo de receptor simples	✓	✓
Mapa de fachada	✓	✗
Cálculo da redução sonora em fachada	✓	✓ New
Mapas de ruído com grid	✓	✓
Mapa por interpolação de pontos	✓	✗
Mapa de corte transversal	✓	✗
Modelagem de ambiente indoor	✓	✗
Cálculo dos parâmetros room acustic (STI, RT-60)	✓ New	✗
Acústica de Salas em ambiente externo	✓	✓ New
Planilha de cálculo com interpretação de fórmulas	✓	✗

Características		
	SoundPLAN	Essential
Documentação das fontes em formato tabular	✓	✓
Documentação dos resultados em formato tabular	✓	✓
Seleção de cores, contorno e escala livres	✓	✓
Configuração das propriedades dos objetos (rodovias, construções, escala)	✓	✓
Comparação e subtração entre mapas e limites ambientais. (Ideal para traçar mapa de violação e acréscimo de ruído por inclusão de fonte)	✓	✗
Melhoria nos gráficos de cartografia (padrões próprios, gráficos múltiplos,...)	✓	✗
Visualização 3D do modelo	✓	✓
Módulo de saída 3D, Animação, função max-level para animação com trens	✓	✗
Sistema especialista para otimização de fontes industriais	✓	✗
Módulo aeroportuário	✓	✗
Interface com radar aeronáutico	✓	✗
Módulo de poluição atmosférica	✓	✗
Compatível com o software TNM (Necessário para estudo aeroportuário nos EUA)	✓	✗