

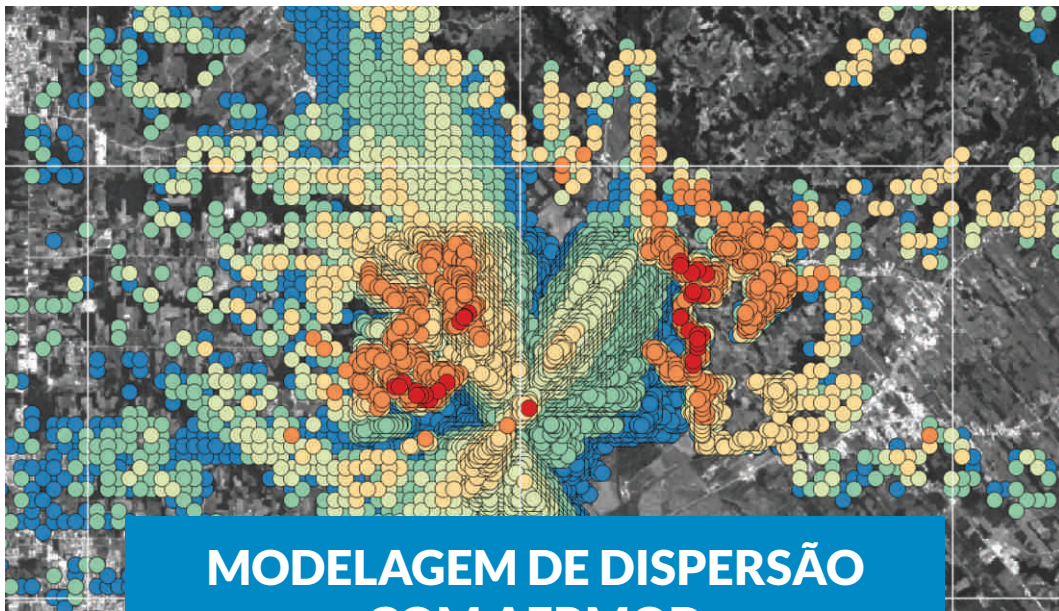
aire
qualidade do ar

CATÁLOGO DE
SERVIÇOS | 2015

SUMÁRIO

ESTUDOS DE MODELAGEM	03
Modelagem de dispersão com AERMOD	04
Modelagem de dispersão com CALPUFF	05
Investigação através de técnicas estatísticas e interpretação gráfica	06
Modelagem CMAQ	07
Modelagem WRF	08
Modelagem inversa	09
Modelagem receptora	10
ESTUDOS DE ODORES	11
Análise olfatométrica	12
Enquete	13
Júri fixo e júri móvel	14
Medição de eficiência	15
ESTUDOS DE MEDIÇÃO	16
Monitoramento da qualidade do ar	17
Medição em chaminé	18
Inventário de fontes de emissão	19
Verificação de vazamentos de COV	20
Monitoramento do ar interno	21

ESTUDOS DE MODELAGEM



MODELAGEM DE DISPERSÃO COM AERMOD

O AERMOD é um modelo matemático que simula as concentrações ambientais causadas pela emissão de poluentes. O estudo com o AERMOD é extremamente útil para prever impactos antes da implantação de um novo empreendimento, e diagnosticar os efeitos de emissões de indústrias já instaladas. O seu uso determina a magnitude e amplitude do impacto de emissões na qualidade do ar. As suas aplicabilidades são diversas, podendo ser utilizado para gestão interna, avaliação de projeto de altura de chaminé, redução de custo com tratamento de gases, licenciamento ambiental, etc.

PROPÓSITO

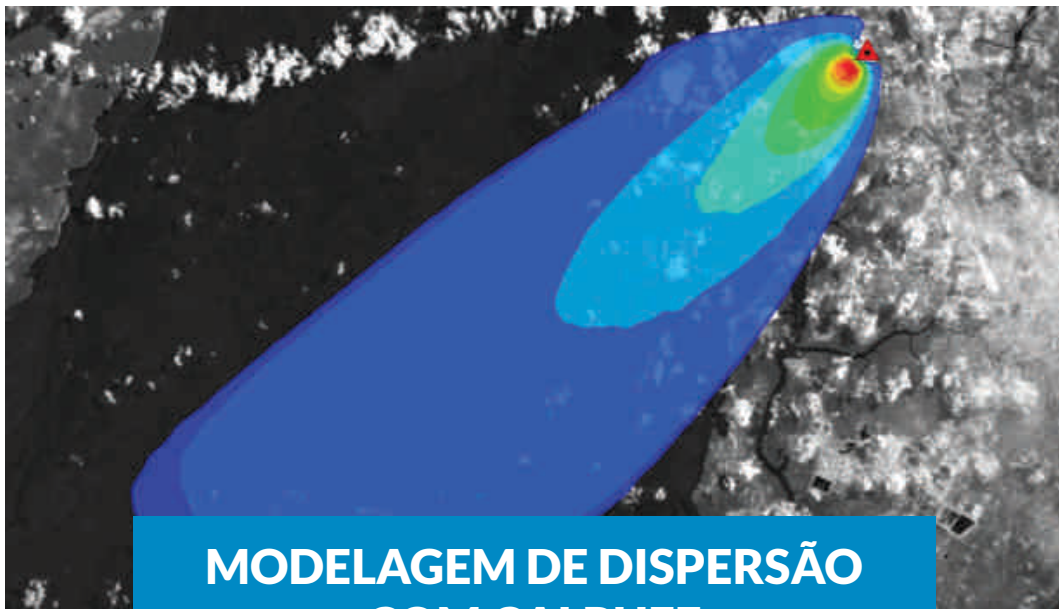
- Verificar o atendimento de legislações de qualidade do ar (Resolução CONAMA 03/1990);
- Determinar o grau de impacto do empreendimento no ar da região;
- Auxiliar no planejamento urbano quanto ao zoneamento industrial;
- Determinar a altura apropriada de chaminés;
- Auxiliar projetos de monitoramento de qualidade do ar;
- Prever a frequência e intensidade dos eventos críticos de poluição do ar;
- Evitar o desperdício de tempo e recursos com monitoramento inadequado;
- Laudo completo para licenciamento ambiental.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

O AERMOD é um modelo de dispersão de poluentes atmosféricos desenvolvido e recomendado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA). Através do processamento de dados meteorológicos, de uso e ocupação do solo, de topografia e de emissão, é possível estimar as concentrações de poluentes causadas pelo empreendimento avaliado. O referido modelo é indicado para simular impactos em presença de obstáculos e em topografia pouco complexa.



MODELAGEM DE DISPERSÃO COM CALPUFF

O CALPUFF é um modelo de dispersão utilizado para prever impactos na qualidade do ar por fontes emissoras. Assim como o AERMOD, é utilizado para avaliar o impacto antes e após a instalação de empreendimentos. No entanto, o CALPUFF é um modelo mais robusto e capaz de realizar simulações com qualidade em condições que o AERMOD não é adequado, como no caso de topografia complexa, condições de calmaria e em distâncias superiores a 50 km da fonte emissora.

PROPÓSITO

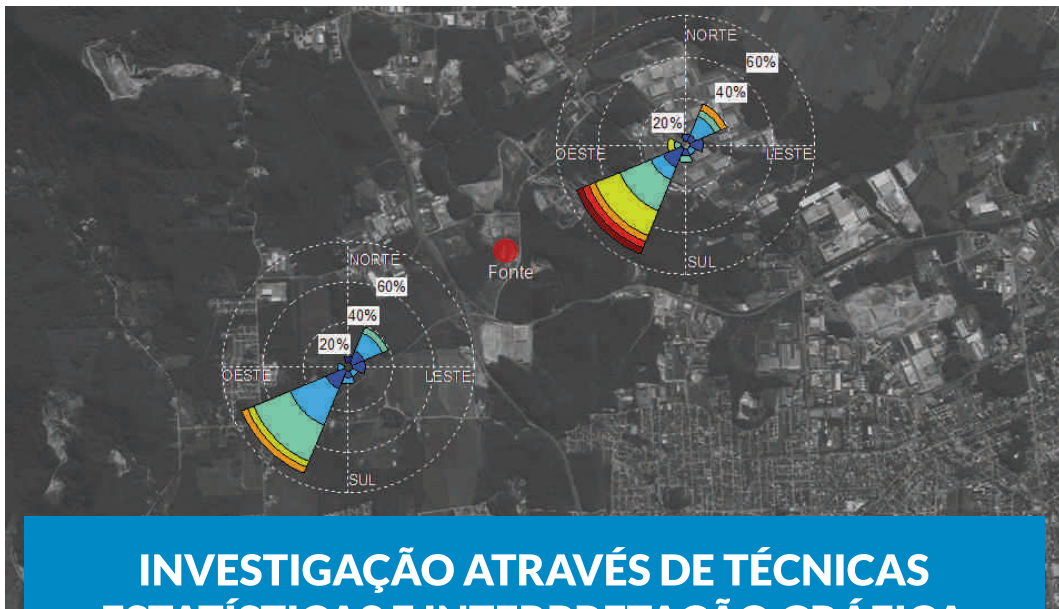
- Verificar o atendimento de legislações de qualidade do ar (Resolução CONAMA 03/90);
- Determinar o grau de impacto do empreendimento no ar da região;
- Auxiliar no planejamento urbano quanto ao zoneamento industrial;
- Determinar a altura apropriada de chaminés;
- Auxiliar projetos de monitoramento de qualidade do ar;
- Prever a frequência e intensidade dos eventos críticos de poluição do ar;
- Evitar o desperdício de tempo e recursos com monitoramento inadequado;
- Laudo completo para licenciamento ambiental.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

O emprego do CALPUFF é recomendado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) para a simulação da dispersão de poluentes em distâncias superiores a 50 km da fonte emissora e em topografia complexa. Ele difere do AERMOD pois é um modelo de tipo *Puff*, ou seja, trata pequenas parcelas da substância poluente como nuvens. A trajetória dos poluentes segue uma formulação lagrangiana, enquanto a dispersão dos mesmos segue uma distribuição gaussiana. Para que seja possível utilizar o CALPUFF é necessário ter posse de dados meteorológicos locais ou simulados por modelos como o WRF. Também é preciso ter informações sobre a fonte emissora, topografia e uso do solo da região investigada.



É indicada para identificar as influências meteorológicas nas concentrações dos poluentes em perícias ambientais e em casos onde existam mais de um emissor de um determinado poluente. É um estudo simplificado para identificação de fontes de contaminantes atmosféricos.

PROPÓSITO

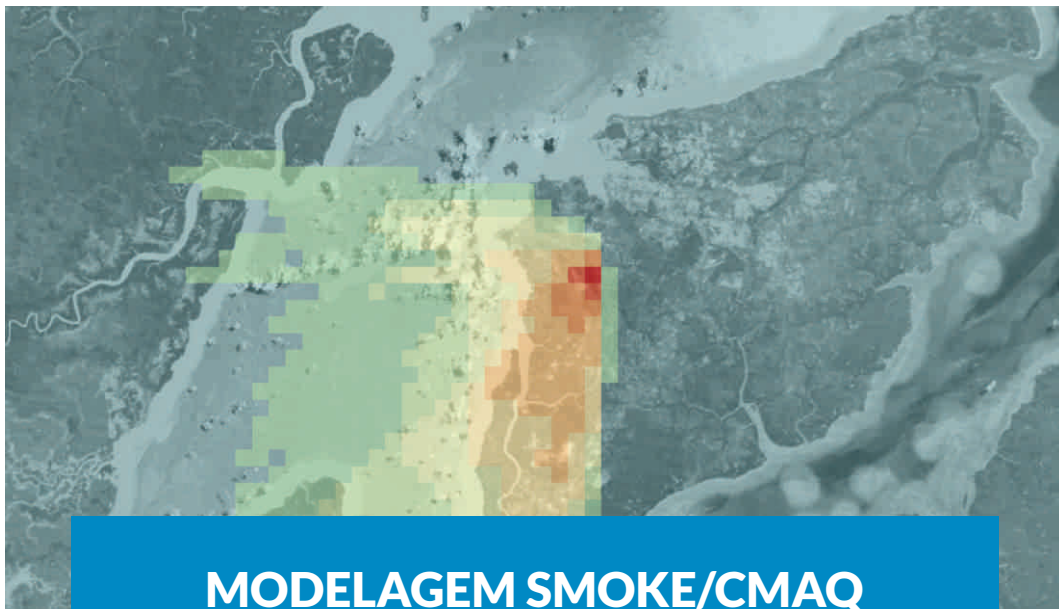
- Investigar fontes de emissão e tendências da qualidade do ar em um local.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

As variações espaciais e temporais da concentração de poluentes atmosféricos no local receptor podem ser correlacionadas estatisticamente com dados meteorológicos. Isso conjuntamente com uma interpretação gráfica, permite que sejam identificadas as fontes responsáveis pela poluição. Com tais dados, também é possível avaliar as influências meteorológicas na qualidade do ar, bem como verificar a consistência dos resultados de uma modelagem.



MODELAGEM SMOKE/CMAQ

O CMAQ é recomendado quando se deseja realizar uma avaliação mais detalhada da influência dos poluentes no meio ambiente. Ele trabalha com múltiplas escalas temporais/espaciais. O CMAQ possui algumas facilidades como a simulação da deposição seca e úmida, remoção química e transformações envolvendo óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x), Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e aerossóis. Através do CMAQ ainda é possível avaliar o impacto na visibilidade causada pelo smog fotoquímico. Estas funcionalidades fizeram com que o CMAQ fosse recomendado para estudos de qualidade do ar pela USEPA.

PROPÓSITO

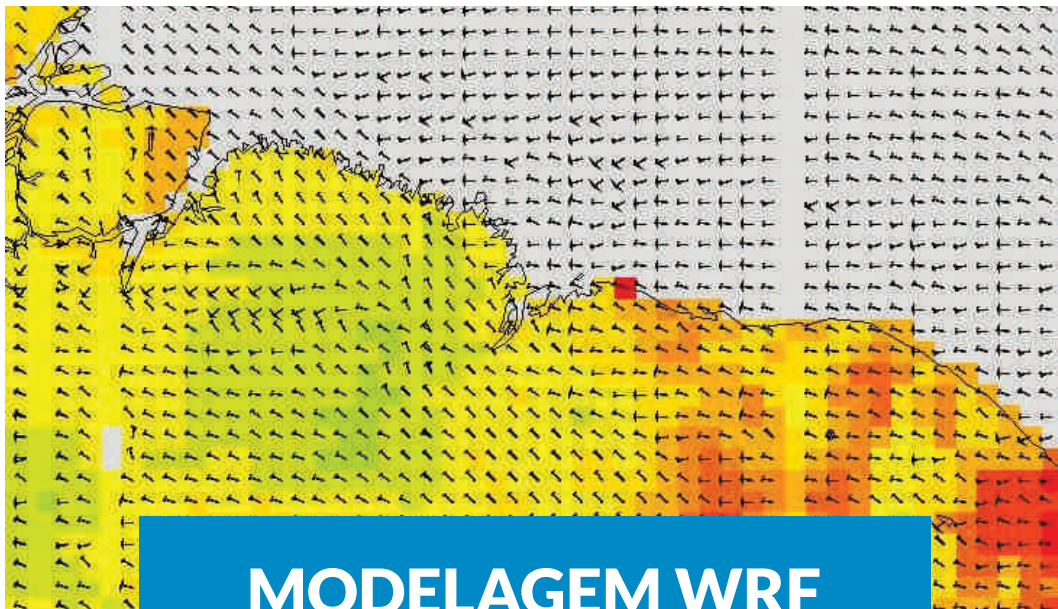
- Avaliar o impacto causado por poluentes fotoquímicos e secundários;
- Verificar o impacto na visibilidade causada pela emissão de poluentes;
- Quantificar as deposições seca e úmida de poluentes atmosféricos.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

O CMAQ (*Community Multiscale Air Quality*) é um modelo desenvolvido para aplicação nas mais diversas áreas, desde a avaliação de regulamentações/diretrizes, até o entendimento de interações complexas na química e física da atmosfera. O modelo é capaz de simular, ao mesmo tempo, processos de síntese troposférica de ozônio, deposição ácida, formação de particulados e outros poluentes atmosféricos (tanto em escala regional quanto em escala urbana). Estas condições não podem ser simuladas através do AERMOD e do CALPUFF. Para que seja possível empregar o CMAQ é necessário ter um inventário completo de fontes da região e convertido para um formato adequado, realizado através do software SMOKE (*Sparse Matrix Operator Kernel Emissions*). O SMOKE também realiza a especiação química e temporal das emissões dos poluentes de acordo com o tipo de fonte, possibilitando uma análise mais profunda do impacto. Além do inventário formatado, o CMAQ também demanda dados meteorológicos tridimensionais fornecidos por um modelo meteorológico, como o WRF (*Weather Research and Forecasting*).



O *Weather Research and Forecasting* (WRF) é a última geração de modelo numérico de previsão do tempo que serve tanto para a operacionalidade dos centros meteorológicos como para as pesquisas de poluição do ar. As simulações com o WRF são indicadas para geração de dados para modelagem com o CMAQ e CALPUFF. Na ausência de observações, os dados obtidos no WRF podem ser utilizados como entrada no AERMOD. A utilização do WRF também permite avaliar eventos futuros de poluição do ar, bem como condições meteorológicas propícias ou críticas para a dispersão ou formação de poluentes no ar.

PROPÓSITO

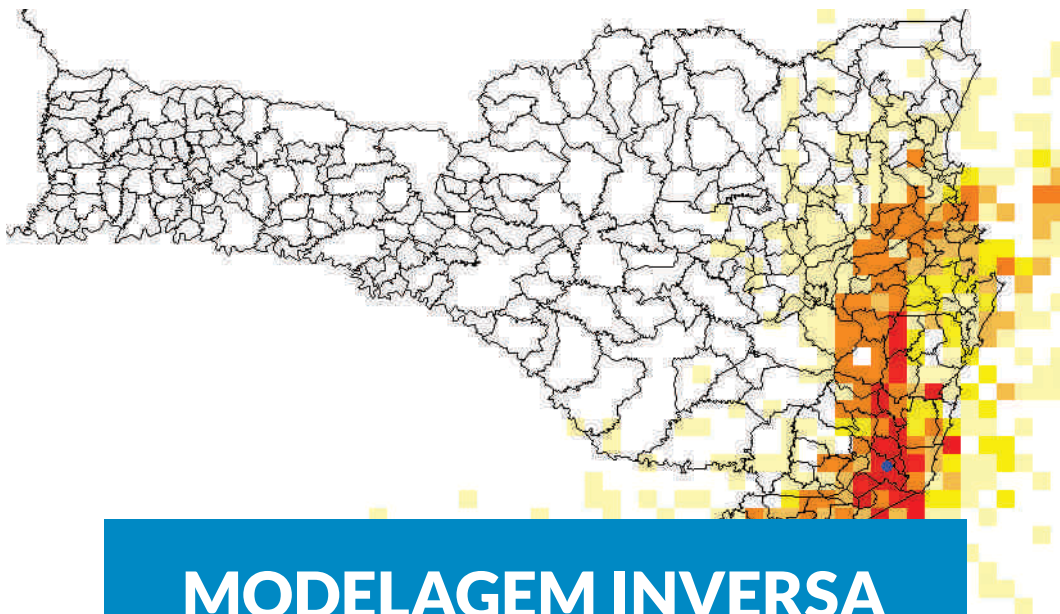
- Previsão de condições meteorológica;
- Simulação de condições meteorológicas e campos de ventos tridimensionais;
- Geração de dados de entrada para modelos de dispersão em formato NetCDF, gridded ou SAMSON.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

As características do modelo que mais se destacam são: os múltiplos núcleos dinâmicos e sistema variável de assimilação de dados tridimensional. O WRF permite gerar simulações atmosféricas baseadas em dados reais ou condições idealizadas. Para realizar previsões com o WRF, é necessário ter posse de dados meteorológicos globais (do período requerido), topografia e uso do solo da região avaliada.



MODELAGEM INVERSA

Esta técnica é aplicada para identificar tendências e localização espacial de fontes de poluição do ar a partir do monitoramento ambiental. Este estudo pode ser efetuado tendo posse da concentração de um poluente medida com alta resolução temporal.

PROPÓSITO

- Identificação das prováveis localizações das fontes de emissão e tendências meteorológicas que proporcionam os eventos críticos de poluição do ar.

METODOLOGIA

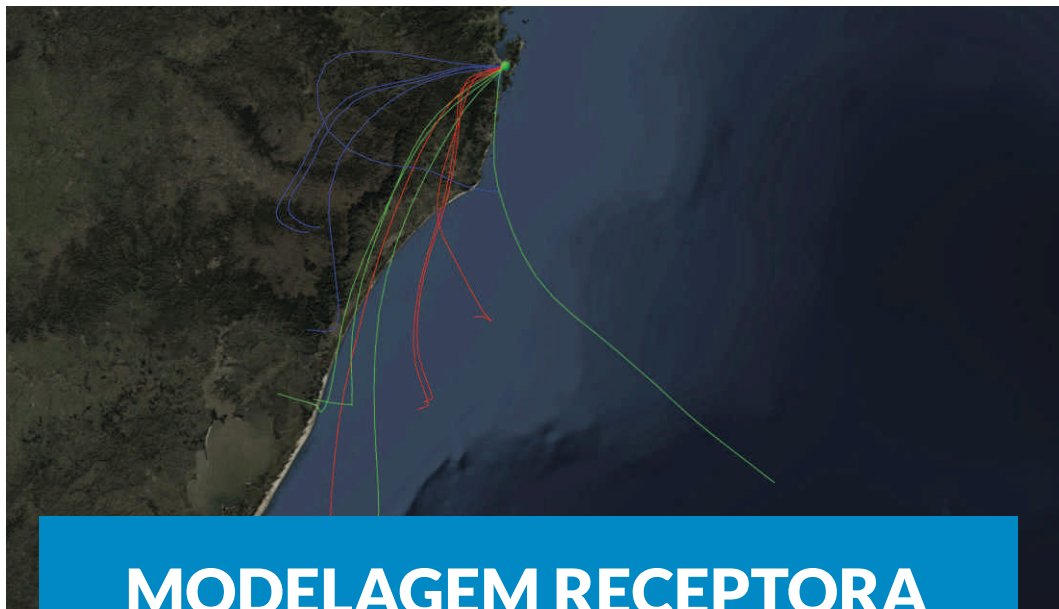
COLETA DE DADOS

ANÁLISE ESTATÍSTICA

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

DESCRIÇÃO

Os modelos matemáticos de dispersão normalmente descrevem o percurso de poluentes de um ponto emissor até o local receptor. A ordem inversa desse processo, do receptor ao emissor, também pode ser calculada. Esses cálculos são realizados por diversos modelos matemáticos, entre eles o HYSPLIT (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory*). No HYSPLIT, o cálculo da trajetória inversa dos poluentes em tempos sucessivos permite verificar as prováveis regiões que contribuem com a poluição de um determinado local. Essas trajetórias são incorporadas, como dados de entrada, em técnicas como a Análise do Tempo de Residência (ATR), Análise das Áreas de Influência (AAI), *Potential Source Contribution Function* (PSCF) e *Concentration Weighted Trajectory* (CWT) para identificação da região onde o poluente foi emitido.



MODELAGEM RECEPTORA

Em uma cidade geralmente estão inseridas diversas fontes emissoras de material particulado, entre elas, emissões industriais, ressuspensão do solo, emissões veiculares, etc. Em muitos casos, a quantificação dessas emissões inexistente, o que inviabiliza o estudo por modelagem de dispersão para a determinação do impacto ambiental em um centro urbano. Modelos receptores são métodos matemáticos utilizados em ciências da atmosfera para identificar e quantificar as fontes de poluentes do ar de uma região e seus efeitos no local investigado (receptor). Através desta técnica é possível determinar a contribuição de cada fonte na deterioração da qualidade do ar. Consiste em uma análise estatística dos dados e segue princípios semelhantes aos da modelagem inversa, onde a avaliação é baseada nos receptores.

PROPÓSITO

- Identificar e quantificar a contribuição de múltiplas fontes na deterioração da qualidade do ar.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

Atualmente existem três métodos capazes de identificar as fontes poluidoras quando elas forem desconhecidas. São eles: a Análise de Componentes Principais (ACP); o Unmix; e o *Positive Matrix Factorization* (PMF), sendo que estes dois últimos modelos são disponibilizados pela USEPA. Para que seja possível empregar a modelagem receptora, é necessário medir diversos poluentes/elementos químicos em um local, com alta frequência de amostragem. A utilização da modelagem inversa em conjunto com a receptora proporcionam resultados mais consistentes.

ESTUDOS DE
ODORES



ANÁLISE OLFATOMÉTRICA

Este tipo de serviço é realizado quando é necessário quantificar as emissões odorantes de um empreendimento, seja com o intuito de satisfazer demandas do órgão ambiental ou iniciativa própria. Seus resultados podem ser utilizados como dados de entrada para a modelagem de dispersão de odores. A avaliação da emissão de odores também é útil para o cumprimento de metas do Sistema de Gestão Ambiental das empresas, que buscam monitorar seus impactos.

PROPÓSITO

- Quantificar e qualificar as emissões odorantes.

METODOLOGIA

DEFINIÇÃO DO
MÉTODO DE
AMOSTRAGEM

COLETAS DE AMOSTRAS
NOS PONTOS DE EMISSÃO

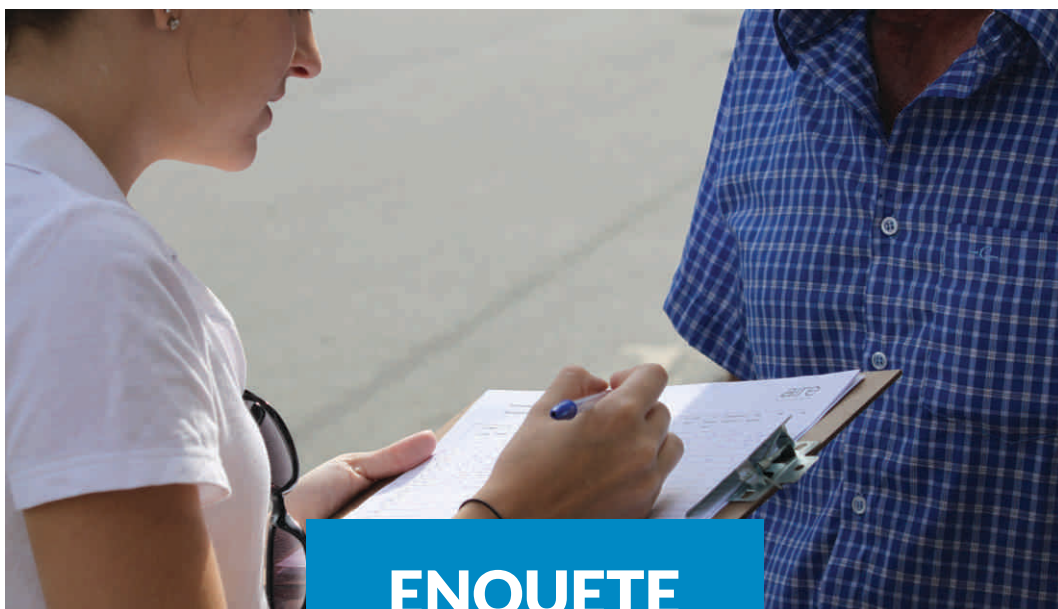
AValiação DAS
AMOSTRAS EM
LABORATÓRIO

AMOSTRAGEM

O método de coleta de amostras dependerá da fonte emissora, se ela for pontual (por exemplo: uma chaminé) ou superficial (por exemplo: um biofiltro). Enquanto se faz a coleta, também é medida a vazão da fonte. A amostragem, bem como a determinação da vazão, segue um rol de normas tanto nacionais como internacionais.

ANÁLISE

Após a coleta, as amostras são levadas ao laboratório onde são analisadas. É utilizado um equipamento chamado olfatômetro, com o auxílio de um painel de jurados selecionados. Após a avaliação, características da amostra como a concentração odorante, a hedonicidade, a intensidade e o caráter podem ser obtidas. Como resultado, o relatório apresenta os dados finais das análises, bem como discussões.



ENQUETE

Geralmente aplicado no entorno de indústrias, estações de tratamento de efluentes e aterros sanitários, esse tipo de serviço é executado quando o órgão ambiental demanda um estudo de caracterização do impacto odorante antes ou após o empreendimento ser instalado. Muitas vezes é utilizado como ferramenta auxiliar ou estudo complementar de outros serviços, como o de modelagem de dispersão.

PROPÓSITO

- Verificar a existência prévia de odores no entorno de um empreendimento a ser instalado em uma região com moradias próximas;
- Verificar o impacto odorante de um empreendimento já instalado;
- Investigar a existência de outras fontes no local.

METODOLOGIA

ESTUDO DA ÁREA E
POPULAÇÃO AFETADA

DEFINIÇÃO DO NÚMERO
DE QUESTIONÁRIOS E
LOCAIS DE APLICAÇÃO

APLICAÇÃO DOS
QUESTIONÁRIOS

QUESTÕES

Os entrevistados são questionados sobre a frequência, grau de incômodo e características dos odores percebidos. As perguntas são baseadas na norma alemã VDI 3883 parte 2 (1993). A população na qual a enquete é aplicada considera dados do censo do IBGE para determinar a representatividade estatística da pesquisa.

RESULTADO

O produto final deste estudo apresenta uma discussão sobre o questionário aplicado, bem como a interpretação estatística dos resultados. Através deste levantamento é possível inferir sobre o histórico do impacto odorante no local investigado, incômodo da população, locais mais impactados e possíveis origens dos odores.



JÚRI FIXO E JÚRI MÓVEL

O júri móvel e fixo podem ser realizados para determinar a intensidade (forte, média, fraca, neutra) do impacto odorante. No serviço de enquete a área de impacto e algumas características do odor podem ser igualmente determinadas mas a intensidade exige jurados qualificados. Outra aplicação é na validação de estudos de modelagem de dispersão de odores.

PROPÓSITO

- Quantificar e qualificar o impacto de emissões odorantes em determinadas regiões;
- Avaliar as variações no tempo e espaço do incômodo causado pelos odores.

METODOLOGIA

JÚRI FIXO

QUALIFICAÇÃO DOS JURADOS RESIDENTES NA ÁREA IMPACTADA

MONITORAMENTO CONSTANTE DOS EVENTOS ODORANTES

COMPILAÇÃO DAS FICHAS DE CONTROLE APÓS PERÍODO DETERMINADO

JÚRI MÓVEL

QUALIFICAÇÃO DOS JURADOS

IDA A CAMPO

DETERMINAÇÃO DO CARÁTER, INTENSIDADE E HEDONICIDADE DO ODOR NO AMBIENTE

DESCRIÇÃO

No júri móvel, os jurados são levados diretamente aos locais a serem investigados, com o intuito de responder a um questionário para avaliação dos odores. É indicado quando não existe população residente no local. Nessa visita são avaliados o caráter, intensidade e tom hedônico do odor. No método de júri fixo, os residentes da região são treinados para analisar os mesmos parâmetros utilizados pela metodologia de júri móvel apresentando como vantagem poder equacionar também a frequência dos odores. Esses métodos podem prover resultados mais precisos dos que os fornecidos pela enquete na avaliação do impacto odorante.



MEDIÇÃO DE EFICIÊNCIA

A medição se aplica quando há a necessidade de avaliar a eficiência de equipamentos de controle no tratamento de gases e partículas. Pode indicar a necessidade de manutenção ou adequação do projeto do equipamento de controle.

PROPÓSITO

- Avaliar o funcionamento e eficiência de Equipamento de Controle de Poluição Atmosférica (ECPA).

METODOLOGIA

DEFINIÇÃO DO
MÉTODO DE
AMOSTRAGEM

COLETAS DE AMOSTRAS
ANTES E DEPOIS DO ECPA

AVALIAÇÃO DAS
AMOSTRAS EM
LABORATÓRIO

AMOSTRAGEM

O método de coleta de amostras dependerá da fonte emissora, se ela for pontual (por exemplo, uma chaminé) ou superficial (por exemplo, um biofiltro). Enquanto se faz a coleta, também é medida a vazão da fonte. A amostragem, bem como a determinação da vazão, segue um rol de normas tanto nacionais como internacionais.

ANÁLISE

As análises podem ser feitas através de equipamentos de cromatografia gasosa, medidores portáteis, gravimetria, ou outras técnicas analíticas, dependendo do poluente a ser avaliado. O relatório apresentará a eficiência de remoção de poluentes pelo ECPA. Também são sugeridas medidas para adequação do funcionamento do mesmo.

ESTUDOS DE
MEDIÇÃO



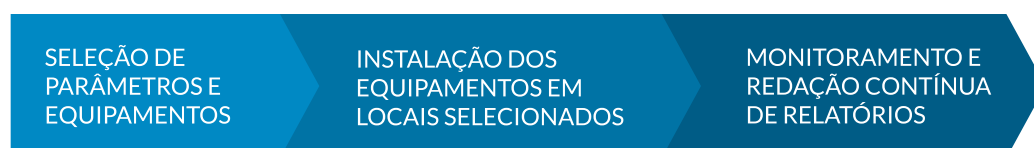
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O monitoramento da qualidade do ar tem o propósito de avaliar as concentrações ambientais de poluentes em locais específicos e verificar o atendimento de legislações e padrões como a Resolução CONAMA 03/90. Tal serviço tem o intuito de satisfazer exigências de licenciamento ambiental, ou cumprir metas de programas de gestão ambiental.

PROPÓSITO

- Laudos para obtenção de licenças ambientais;
- Monitoramento do impacto causado pelo empreendimento na qualidade do ar;
- Avaliação de tendências de concentração de poluentes ao longo do dia, meses, estações e anos;
- Calibração e validação de estudos de dispersão;
- Fornece dados de entrada para modelagem receptora e inversa.

METODOLOGIA



DESCRIÇÃO

O monitoramento é realizado segundo instruções das normas ABNT e do órgão de proteção ambiental norte americano - USEPA. As técnicas de coleta e análise se baseiam nas seguintes metodologias:

Norma ABNT NBR 9547 - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume;

Norma ABNT NBR 12979 - Determinação da concentração de dióxido de enxofre;

USEPA N° EQN-1277026 - Método equivalente designado pela USEPA - Determinação de dióxido de nitrogênio pelo método de arsenito de sódio. Também podem ser utilizados equipamentos de monitoramento contínuo e portáteis de acordo com a frequência em que se deseja realizar as medições.



MEDIÇÃO EM CHAMINÉ

A medição de poluentes em chaminé é um serviço constantemente exigido pelos órgãos ambientais para controle de impacto das emissões atmosféricas. Também é indicado às empresas que realizam procedimentos de melhoria contínua e precisam monitorar suas emissões e processos.

PROPÓSITO

- Verificar a consonância das emissões com os padrões vigentes (Resolução CONAMA 382/2006 ou Resolução CONAMA 436/2011);
- Controle das influências da empresa no meio ambiente;
- Prover dados de entrada para modelos de dispersão de poluentes, como AERMOD, CALPUFF e CMAQ.

METODOLOGIA

ESCOLHA DOS PARÂMETROS DE ACORDO COM A FONTE EMISSORA

INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO PRÓXIMO À CHAMINÉ

MEDIÇÃO DOS PARÂMETROS COM OS EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS

ANÁLISE

Os parâmetros comumente analisados são:

- Partículas inaláveis (PI)
- Partículas totais em suspensão (PTS)
- NO_x e SO_x
- CO , CO_2 e O_2
- Compostos orgânicos voláteis (COV)
- Velocidade, pressão, vazão, temperatura e umidade



INVENTÁRIO DE FONTES DE EMISSÃO

O desenvolvimento de um inventário de emissões completo é uma etapa importante para a gestão da qualidade do ar em empreendimentos, municípios e estados. A elaboração da base de dados auxilia na identificação das principais fontes e para a verificação de tendências sazonais e anuais de emissão dos principais poluentes. A US EPA fornece instruções para a elaboração de inventários e metodologia para estimativa de emissões.

PROPÓSITO

- Elaborar uma base de dados das fontes de emissão de uma determinada região e deixar a informação mais acessível para condução de estudo de modelagem de dispersão;
- Quantificar emissões por fontes fixas, móveis, naturais, fugitivas, superficiais, entre outras;
- Avaliar tendências e modificações sazonais e anuais de emissão de poluentes;
- Verificar quais são as fontes mais importantes de emissão.

DESCRIÇÃO

O inventário é elaborado prioritariamente a partir da compilação de medições disponíveis das taxas de emissões de poluentes. Na ausência de medições, ou em casos onde não existem metodologias viáveis para quantificar as emissões (no caso das emissões fugitivas), as mesmas são estimadas por métodos reconhecidos internacionalmente, como a AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*). O software SMOKE pode ser utilizado para realizar a especificação química e temporal das emissões contidas no inventário. Os inventários são recomendados para municípios, estados e indústrias de médio a grande porte que possuem uma potencial emissão de poluentes.



VERIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS DE COV

A avaliação periódica de vazamentos, além de evitar perdas financeiras (desperdício de produtos) ainda colabora com a redução de emissão de COV para o ambiente, que são precursores do ozônio troposférico. A verificação de vazamentos de COV é recomendável para indústrias químicas, refinarias de petróleo e bases de distribuição de combustível.

PROPÓSITO

- Detectar vazamento de compostos orgânicos voláteis (COV) em sistemas de distribuição de combustíveis e produtos químicos (condutos, válvulas, flanges, drenos, bombas, etc.);
- Identificar os pontos críticos de vazamento.

DESCRIÇÃO

A detecção de vazamentos segue os procedimentos recomendados pela agência de proteção ambiental dos Estados Unidos (USEPA), conforme seu guia de boas práticas. Para tal é empregado o método 21 - Determinação de Vazamentos de Compostos Orgânicos Voláteis, com o uso de equipamento apropriado, e posterior comparação com valores de definição de vazamento estabelecidos pela legislação americana (*Code of Federal Regulations Title 30, Chapter I, Subchapter C, Part 60*).



MONITORAMENTO DO AR INTERNO

Esse serviço é recomendado para verificar a qualidade do ar em ambientes climatizados de uso coletivo. São avaliados parâmetros físicos e biológicos para posterior comparação com normativas.

PROPÓSITO

- Verificar a conformidade da qualidade do ar interno com a Resolução nº 9 de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- Monitorar os parâmetros da qualidade do ar em ambientes climatizados;
- Avaliar o funcionamento do sistema de condicionamento do ar, bem como a periodicidade das manutenções.

METODOLOGIA

SELEÇÃO DE
PARÂMETROS E
EQUIPAMENTOS

INSTALAÇÃO DOS
EQUIPAMENTOS EM
LOCAIS SELECIONADOS

MONITORAMENTO E
REDAÇÃO CONTÍNUA
DE RELATÓRIOS

AMOSTRAGEM

Todas as amostragens e análises são baseadas nas normas técnicas recomendadas na Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

ANÁLISE

Entre os parâmetros que podem ser analisados estão:

- Bioaerosol
- Aerodispersóides
- Velocidade do ar (trocas e renovações de ar), temperatura e umidade
- Monóxido de carbono
- Dióxido de carbono
- Compostos Orgânicos Voláteis



CONTATO

Tel: +55 48 3209 3729 / +55 48 9981 8227

E-mail: contato@aireconsultoria.com.br

Visite nosso site

www.aireconsultoria.com.br