



VI SEMANA DO CONHECIMENTO

**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

**Relato de Experiência
de Caso**

Relato

UM APLICATIVO PARA GERAR RECOMENDAÇÕES E ALERTAS SOBRE A QUALIDADE DO AR EM UM SMART CAMPUS

AUTOR PRINCIPAL: Pablo Leon Rodriguesteres.

ORIENTADOR: Roberto dos Santos Rabello.

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo.

INTRODUÇÃO

O aumento da população nas áreas urbanas exige um aumento nos serviços básicos das cidades, como o consumo de energia e o aumento do tráfego urbano. Como consequência, o consumo de energia através de fontes não renováveis, como os combustíveis fósseis, também aumenta, contribuindo para a poluição atmosférica. A Organização Mundial da Saúde estima que 4,2 milhões de mortes por ano sejam devidas à exposição a gases poluentes no meio ambiente e que 91% da população mundial viva em áreas onde a poluição do ar excede os limites aceitáveis.

As informações da qualidade do ar no Brasil são fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a cada dez anos, para o próximo censo a ser contemplado em 2020, o custo estimado é de aproximadamente três bilhões de reais. Diante destes fatos, surge a necessidade de monitorar constantemente o ambiente em que vivemos. Através do uso de uma rede de baixo custo para coleta de dados obtidos de monitoramento da qualidade do ar em uma universidade, o trabalho apresentado propõe o desenvolvimento de uma aplicação móvel voltada para a comunidade acadêmica. Apresentar informações, recomendações e advertências sobre a qualidade do ar no campus minimiza a exposição em ambientes onde a poluição do ar se torna prejudicial à saúde humana.

DESENVOLVIMENTO:



VI SEMANA DO CONHECIMENTO

**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



A exposição a gases poluentes está associada a um aumento na mortalidade e internações hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares (Brunekreef, 2002). A presença desses gases em locais com alta concentração populacional e outros fatores ambientais, como baixa umidade do ar, pode resultar em doenças na população expostas a longo prazo e efeitos a curto prazo, como rino conjuntivite, irritação das membranas mucosas do nariz e dos olhos, irritação problemas gástricos e respiratórios em curto prazo (Butland et al. 2018) (Machin, 2018) (Ashikin, 2014) e, em longo prazo, qualidade de vida, desenvolvimento de cardiopatias e doenças do trato respiratório, como bronquite, enfisema e asma (Gouveia, 2017) (Katsouyanni, 1996). A emissão de gases poluentes no meio ambiente ocorre diariamente e suas fontes são divididas em três categorias principais, denominadas, fixas, móvel e processos naturais. Fontes fixas são indústrias, aterros, geradores e termoelétrico. As fontes móveis são originárias de meios de transporte em geral da queima de combustíveis fósseis em motocicletas e móveis automotivos. Fontes agrosilvipastoris são originárias da agricultura, queimadas, desmatamento, vulcânicas e tempestades de areia (Stern, 2008).

Pensando na cidade em um contexto amplo é possível identificar, vias de trânsito, saneamento, indústrias, comércio e residências, e o mais importante, sua população. Um campus universitário pode ser utilizado como uma estrutura que reproduz um microterritório provendo a estrutura completa de uma cidade, o que facilita a experimentação, de certa forma transformando o escopo de uma smart city em um smart campus. Dentro do conceito de smart campus são sugeridas áreas distintas de inteligência como: infraestrutura, ensino, gestão, saúde e serviços (Ferreira et al., 2018). A área que compete a saúde, prima por monitorar e melhorar aspectos relacionados a qualidade de vida e saúde dos usuários do campus, associado a iniciativas ecológicas para manter um ambiente saudável. Com uma movimentação intensa e crescente de veículos entrando e saindo de um campus universitário as concentrações de gases poluentes tendem a exceder limites aceitáveis em determinados horários, produzindo riscos a saúde da comunidade acadêmica e ao meio ambiente. A fim de melhorar a qualidade de vida no campus surgiu a necessidade de monitorar os níveis de emissão de gases nocivos para a saúde humana, gerando uma base para aplicação em uma escala maior como em uma cidade. No trabalho desenvolvido por Manchini (Manchini, 2018) sobre a utilização de rede LPWan para smart cities, foram instalados sensores em determinados pontos do campus para monitoramento constante de gases nocivos a saúde e ao meio ambiente como: dióxido de nitrogênio (NO₂), dióxido de enxofre(SO₂) e monóxido de carbono



VI SEMANA DO CONHECIMENTO

**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



(CO). Os dados obtidos pelos sensores em determinados intervalos de tempo são coletados através de uma rede LoRaWan e recebidos através de um gateway, depois foram enviados por TCP/Ip e então armazenados. Paralelamente a isso, Mazutti (Mazutti, 2018) desenvolveu um estudo sobre a importância do monitoramento do ar na construção de um smart e learning campus. Através do monitoramento dos gases poluentes é possível tomar decisões visando melhorar a qualidade de vida dos usuários do campus, indicando por exemplos lugares onde a permanência deve ser evitada e avisando a administração do campus sobre possíveis anomalias e fatores de risco. Com base na análise dos dados coletados é possível fornecer informações, recomendações e alertas relevantes para a gestão do campus e para a comunidade acadêmica. Essas informações podem ser apresentadas através de um aplicativo mobile em tempo real, exibindo informações para os usuários sobre a qualidade do ar em determinados locais, o histórico

Desde julho de 2018, duas estações de ônibus com tráfego intenso foram escolhidas dentro da universidade para monitorar a qualidade do ar em tempo real. Através do uso da rede e sensores do LoRaWan, para obter dados relativos à quantidade de gases emitidos no meio ambiente. Ao analisar esses dados, é possível gerar recomendações e gráficos para a comunidade acadêmica e para a administração do campus.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Através do uso de um aplicativo para monitorar a qualidade do ar, é possível obter recomendações e informações para melhorar a qualidade de vida da população. O projeto está na fase de coleta de dados e preparação das recomendações e alertas que o sistema utilizará. O projeto está sendo desenvolvido por alunos do PPGCA (Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada) em conjunto com alunos do PPGENG (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental) da Universidade de Passo Fundo e tem previsão de lançamento em novembro de 2019. Por meio do uso da aplicação, espera-se que as recomendações e alertas gerados, ajudem tanto a população quanto os responsáveis pela gestão desses territórios, a ter maior controle sobre a emissão dos poluentes, buscando melhorar a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS



VI SEMANA DO CONHECIMENTO

**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



BRUNEKREEF, B.; Holgate, S. T. Air pollution and health. vol. 360, pp. 1233-1242. The Lancet 2002.

BUTLAND, B. K. Ambient air pollution and the prevalence of rhinoconjunctivitis in adolescents: a worldwide ecological analysis. Air quality, atmosphere, & health, AirQuality, Atmosphere & Health, vol. 11, pp. 755-764. 2018 ISSN 1873-9318.

MACHIN, A. B.; Nascimento, L. F. C. Efeitos da exposição a poluentes do ar na saúde das crianças de Cuiabá, Mato Grosso Brasil. vol. 34, pp. 1-9, Cadernos de saúde Pública (2018) ISSN 1678-4464.

ASHIKIN, N. Human Health and Wellbeing, Human health effect of air pollution. vol. 153, pp. 221-229, Social and Behavioral Sciences, Elsevier B.V. 2014 ISSN 1877-0428.

GOUVEIA, Nelson. Air pollution and hospitalizations in the largest Brazilian metropolis. Rev. Saúde Pública 2017 ISSN 1518-8787.

KATSOUYANNI, K. Short term effects of air pollution on health: a European approach using epidemiologic time, the APHEA protocol. vol. 50, pp. 12-18, J Epidemiol Community Health 1996.

STERN, A.; Boubel, R.; Turner C. B. Fundamentals of Air Pollution, Fourth Edition, Academic Press, 2008.

FERREIRA, F. H. C.; ARAUJO, R. M. d. Campus Inteligentes: Conceitos, aplicações, tecnologias e desafios. [S.l.], 19 p. 2018.

SOUZA, F. V. M. de. Uma arquitetura lúbrica acessível para smart cities. Dissertação (Mestrado)— Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, Brasil, 2018.

MAZUTTI, J. A aplicação do monitoramento da qualidade do ar na construção de um smart e learning campus. UPF. 2018.