



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**AMANDA POLPETA TEODORO - RA23016417**

**ELAYSA CRISTINA DA CRUZ SANTOS - RA23005390**

**PEDRO AMBIEL MASCHIETTO - RA23008811**

**RICARDO DE OLIVEIRA LEANDRO - RA22005234**

**VINÍCIUS JOSÉ DA SILVA - RA23006169**

**RELATÓRIO DE PROJETO:**

**ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT**

**CAMPINAS**

**2023**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**  
**CENTRO CIÊNCIAS EXATAS,**  
**AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIA**  
**NEGÓCIOS DIGITAIS**

**RELATÓRIO DE PROJETO:**  
**ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT**

Relatório de projeto de sistema, apresentado no componente curricular Projeto Integrador I, do curso de Negócios Digitais, do Centro Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Eliane Ferraz Young de Azevedo

**CAMPINAS**  
**2023**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	3
3. OBJETIVOS	4
4. ESCOPO	5
5. NÃO ESCOPO	7
6. REQUISITOS FUNCIONAIS	8
7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	9
8. METODOLOGIA APLICADA AO PROJETO	10
9. CRONOGRAMA PLANEJADO E EXECUTADO (PROJECT ou Software Compatível)	11
10. PREMISSAS	1
11. MODELAGEM DO BANCO DE DADOS	2
12. PROTÓTIPOS DE TELAS	3
13. CONCLUSÃO	4
13.1 Resultados obtidos	4
13.2 Sugestões de melhorias	4
REFERÊNCIAS	5

## 1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a evolução da tecnologia proporcionou muitos avanços em várias áreas, a exemplo de hospitais, escolas, empresas, residências, etc. Porém, estes avanços nem sempre ocorreram (e ocorrem) de maneira adequada. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), locais como esses possuem indicadores que mostram que o ar é de má qualidade e sua exposição constante pode ocasionar em problemas severos à saúde, a depender da partícula de contato.

Destaca-se que, conforme artigo do Ministério do Meio Ambiente, “a poluição atmosférica pode ser definida como qualquer forma de matéria ou energia com intensidade, concentração, tempo ou características que possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e à qualidade de vida da comunidade.”

Em razão disso, o tema “Qualidade do Ar” passou a ser colocado em pauta de forma cada vez mais frequente, de modo que os governos passassem a regulamentar formas e índices de controle para garantir que o ar efetivamente seja de boa qualidade para que não impacte negativamente na saúde das pessoas.

No Brasil, existe uma equipe dentro do Ministério do Meio Ambiente (MMA) que é destinada a este controle: a Gerência de Qualidade do Ar (GQA), que é vinculada ao Departamento de Qualidade Ambiental na Indústria. Assim, a equipe além de regulamentar normas que circundam o tema, ela também executa as ações com enfoque na “preservação e melhoria da qualidade do ar” no âmbito federal.

Inclusive, em decorrência da Resolução Conama nº 419/2018 (que exigiu a disponibilização de um guia técnico com os métodos e critérios para fins de monitoramento da qualidade do ar), em 2019, o Governo Federal, por meio do Ministério do Meio Ambiente disponibilizou um “Guia Técnico para o

Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar”, cujo objetivo é justamente “orientar os órgãos ambientais competentes na implantação e operação de redes de monitoramento e na avaliação da qualidade do ar, com vistas à padronização da atividade, à obtenção de dados consistentes e a melhoria da qualidade do ar em nível nacional”.

Nesta linha, surgiu o estudo de Qualidade do Ar Interior ou QAI, que vem sendo realizado por profissionais de várias áreas, especificamente química, microbiologia, engenharia, arquitetura e toxicologia, há mais de 25 anos. A finalidade deste estudo consiste em apurar a qualidade das estruturas em ambientes internos e externos, visando a saúde e bem-estar dos frequentadores do local.

Ainda, em âmbito estadual, um órgão de muita expressão no controle de qualidade do ar é a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, que possui em seu site diversas informações referentes aos poluentes, padrões e índices de qualidade, redes de monitoramento, classificação de municípios, indicadores, mapas e demais informações, o que demonstra ainda mais a necessidade de atenção à qualidade do ar.

Em razão disso, desenvolve-se o sistema ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT, que utiliza da praticidade das redes de ar condicionado para automaticamente calcular a qualidade do ar incessantemente e, no caso de alguma inconsistência, já acionar a equipe responsável e evacuar o local para identificar os poluentes e trabalhar na purificação do ar.

## 2. JUSTIFICATIVA

Como mencionado anteriormente, a qualidade do ar está fortemente conectada com impactos na saúde das pessoas, motivo pelo qual é um tópico tão importante e deve ser abordado cada vez com mais frequência.

Conforme relatório publicado em 2018 pela ONU, estima-se que nove em cada dez pessoas respiram ar contaminado. Em decorrência disso, sete milhões de pessoas morrem anualmente devido a essa baixa qualidade do ar.

De acordo com o artigo publicado no próprio site do Ministério do Meio Ambiente, “frequentemente, os efeitos da má qualidade do ar não são tão visíveis comparados a outros fatores mais fáceis de serem identificados. Contudo, os estudos epidemiológicos têm demonstrado, correlações entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos de morbidade e mortalidade, causadas por problemas respiratórios (asma, bronquite, enfisema pulmonar e câncer de pulmão) e cardiovasculares, mesmo quando as concentrações dos poluentes na atmosfera não ultrapassam os padrões de qualidade do ar vigentes. As populações mais vulneráveis são as crianças, os idosos e as pessoas que já apresentam doenças respiratórias.”

Este é o motivo pelo qual o desenvolvimento de formas de controle do ar se faz tão necessário e urgente, uma vez que o atual controle não é suficientemente aplicado ao redor do mundo de modo a garantir a segurança de todas as pessoas.

Não obstante, além da importância na preservação da saúde das pessoas, nota-se que a qualidade do ar pode ser entendida também como uma forma de garantia da sustentabilidade, tema que está cada vez mais em alta em decorrência da valorização de empresas focadas em ESG (*Environmental; Social and Governance*). Deste modo, observa-se que um novo produto rentável, econômico, que traga segurança ao cuidar da saúde das pessoas, possui grandes chances de ser aceito para implementação nas empresas.

### 3. OBJETIVOS

Diante do exposto, o objetivo central deste projeto condiz com o desenvolvimento de um software capaz de analisar a qualidade do ar de acordo com os indicadores utilizados pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) para cada poluente: (i) partículas inaláveis (MP10); (ii) partículas inaláveis finas (MP2,5); (iii) ozônio (O3); (iv) monóxido de carbono (CO); (v) dióxido de nitrogênio (NO2); (vi) dióxido de enxofre (SO2).

A fim de alcançar esse objetivo geral, busca-se:

- Explorar o conceito de qualidade do ar, bem como os índices que determinam o valor máximo e mínimo de cada poluente;
- Ressaltar os impactos da má qualidade do ar na saúde, descrevendo as consequências no caso de cada valor de índice de qualidade apurado;
- Examinar o mercado para analisar a aderência das empresas a um sistema que mede constantemente a qualidade do ar;
- Sistematizar a análise da qualidade do ar a partir dos indicadores de cada poluente;
- Iniciar o desenvolvimento de uma ideia de mecanismo instalado diretamente nos sistemas de ventilação capaz de verificar o valor de cada poluente e determinar a qualidade do ar, acionando uma equipe especializada no caso de má qualidade para averiguar os motivos e tomar decisões de segurança.

#### **4. ESCOPO**

O ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT tem como finalidade auxiliar agentes de fiscalização ambiental, assim como os da segurança do trabalho, com rápida apuração do IQA (Índice de Qualidade do Ar). A partir dos resultados, o software informa sobre riscos à saúde dos indivíduos que frequentam o local. O sistema inicialmente coleta dados dos contaminantes do ar e os categoriza de acordo com a padronização fornecida pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Dependendo do índice obtido após o cálculo do IQA, a qualidade do ar é classificada como N1, N2, N3, N4, N5, respectivamente, “Boa”, “Moderada”, “Ruim”, “Muito ruim” e “Péssima”.

Além disso, o ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT facilita o acesso às informações que coleta, tanto para aumentar a noção popular sobre os perigos e medições da qualidade do ar, quanto para criar um registro dos mesmos para futuras análises e registros históricos.



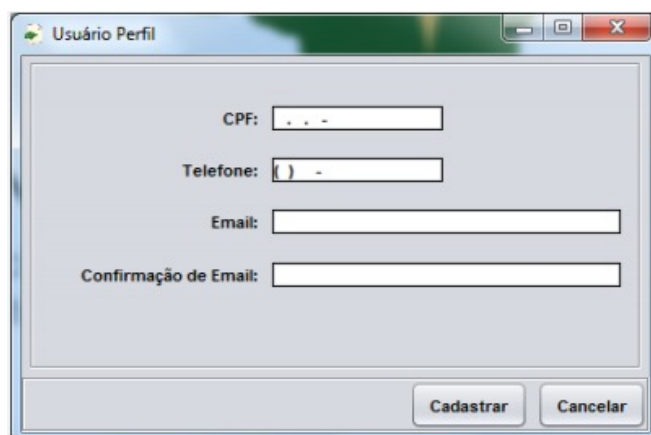
## 5. NÃO ESCOPO

Ao contrário do escopo, o não escopo abarca as funções que não serão implantadas no sistema por falta de necessidade, possibilidade ou outros motivos que impedem a implementação neste momento, porém, eventualmente, podem ser aplicadas no ACM - AIR CONTROL AND MANAGEMENT.

Dentre as melhorias selecionadas, tem-se:

- **CADASTRO DE USUÁRIOS:**

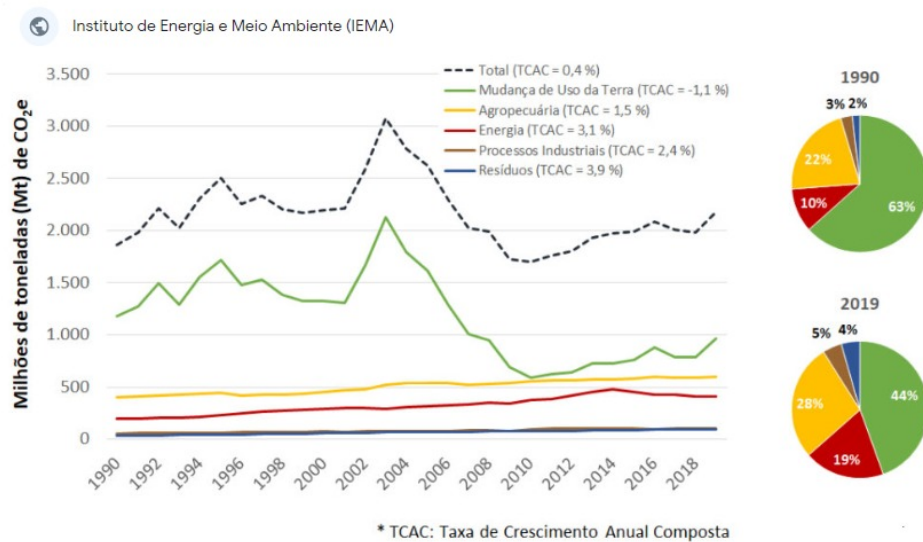
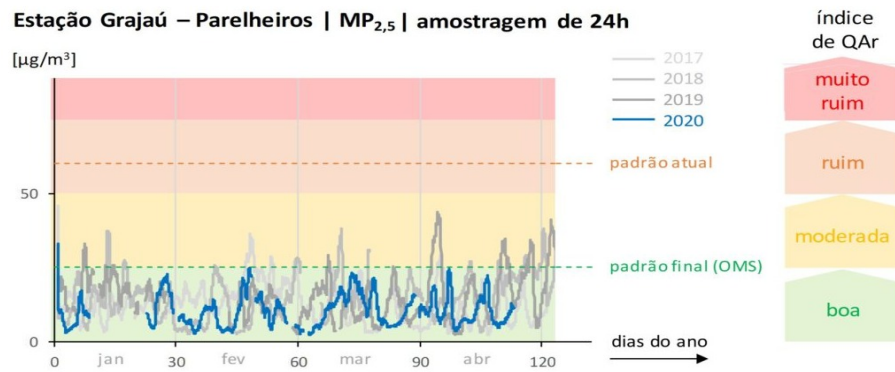
O cadastro de usuários é útil caso haja necessidade de um compartilhamento de dados, de forma que tenha fácil acesso no sistema; utilizando o e-mail como forma de compartilhamento desses dados.



- **GERAR DADOS GRÁFICOS:**

A construção dos gráficos torna-se útil na necessidade de comparação dos dados indicados nas medições, dessa forma o programa torna-se mais didático e atrativo ao usuário trazendo autonomia para criação de pesquisas e levantamento de dados

Segue imagens de ilustração desses gráficos, levando em conta a variedade de opções:



- **SALVAMENTO AUTOMÁTICO**

Salvamento automático em nuvens facilitando o manuseio do usuário, a fim de deixar o programa mais dinâmico e intuitivo provando sua performance e seu desempenho.