

# Projeto Integrador 1: Controle de Qualidade do Ar e efeitos à Saúde

PUC-Campinas, fevereiro de 2023

Disciplina	Diurno Engenharia de Software	Noturno Sistemas de Informação
Projeto integrador 1	José Marcelo Traina Chacon	Eliane Ferraz Young de Azevedo José Marcelo Traina Chacon
Algoritmos de programação, projetos e computação	Ângela de Mendonca Engelbrecht Lúcia Filomena De Almeida Guimaraes André Mendeleck	André Luís dos R G de Carvalho André Mendeleck
Tecnologias em TI	Sérgio Luiz Moral Marques	José Marcelo Traina Chacon
Fundamentos de sistemas de informação e de engenharia de software	Fernando Ernesto Kintschner	Eliane Ferraz Young de Azevedo
Fundamentos de teoria geral de sistemas	Lúcia Filomena De Almeida Guimaraes	Lúcia Filomena De Almeida Guimaraes
Experimentos práticos de banco de dados	Isaías de Queiroz Ramos	Daniele Junqueira Frosoni Israel Geraldi
Elementos de álgebra linear	Alexandre Monteiro da Silva	

O componente curricular de Projeto Integrador 1, tem o objetivo de unir os conhecimentos dos demais componentes curriculares do semestre, que ensinam algoritmo de programação, tecnologias de TI, fundamentos de sistemas de informação, fundamentos de teoria geral de sistemas e experimentos práticos de banco de dados, no caso de Engenharia de Software também Elementos de álgebra linear. Além disso, motiva a busca por novos conhecimentos que agregam valor para a própria gestão da equipe como: planejamento, desenvolvimento, documentação e apresentação de um projeto, além da vivência dia a dia como equipe de projeto. O professor orientador faz o papel de diretor das equipes, neste papel não exerce ajuda técnica, mas orienta como a equipe pode alcançar os resultados esperados.

O professor acompanhará as equipes na gestão do próprio projeto, tirando dúvidas do escopo, orientando os grupos em qual direção devem seguir. Não é papel do professor orientador da disciplina, programar junto com a equipe, resolver problemas ou dúvidas técnicas. As equipes deverão ser autogerenciáveis no aspecto técnico.

# Controle de Qualidade do Ar e efeitos à Saúde

O índice de qualidade do ar é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar. Esse índice foi criado usando como base uma longa experiência desenvolvida nos EUA.

Os parâmetros contemplados pela estrutura do índice utilizado pela CETESB são:

- partículas inaláveis (MP10)
- partículas inaláveis finas (MP2,5)
- fumaça (FMC)
- ozônio (O3)
- monóxido de carbono (CO)
- dióxido de nitrogênio (NO2)
- dióxido de enxofre (SO2)

Para cada poluente medido é calculado um índice, que é um valor adimensional. Dependendo do índice obtido, o ar recebe uma qualificação, que é uma nota para a qualidade do ar, além de uma cor. Desde 2013, a classificação da qualidade do ar é realizada, conforme apresentado na tabela abaixo:

Estrutura do índice de qualidade do ar							
Qualidade	Índice	MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 8h	CO (ppm) 8h	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h
N1 – Boa	0 – 40	0 – 50	0 – 25	0 – 100	0 – 9	0 – 200	0 – 20
N2 – Moderada	41 – 80	>50 – 100	>25 – 50	>100 – 130	>9 – 11	>200 – 240	>20 – 40
N3 – Ruim	81 – 120	>100 – 150	>50 – 75	>130 – 160	>11 – 13	>240 – 320	>40 – 365
N4 – Muito Ruim	121 – 200	>150 – 250	>75 – 125	>160 – 200	>13 – 15	>320 – 1130	>365 – 800
N5 – Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800

Para efeito de divulgação, utiliza-se o índice mais elevado, isto é, embora a qualidade do ar de uma estação seja avaliada para todos os poluentes monitorados, a sua classificação é determinada pelo maior índice (pior caso).

Esta qualificação do ar está vinculada à norma legal (Resolução CONAMA nº 491/2018) e independe do padrão de qualidade/meta intermediária em vigor, visto que está associada aos efeitos à saúde humana. É realizada conforme tabela a seguir:

Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
N1 – Boa	0 – 40	
N2 – Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 – Muito Ruim	121 – 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Individualmente, cada poluente apresenta diferentes efeitos sobre a saúde da população para faixas de concentração distintas, identificados por estudos epidemiológicos desenvolvidos dentro e fora do país. Tais efeitos sobre a saúde requerem medidas de prevenção a serem adotadas pela população afetada.

# Desenvolvimento do projeto em fases

O projeto integrador será desenvolvido em 5 fases, conforme descrito a seguir:

- Levantamento de Requisitos
- Desenvolvimento da Fase 1
- Desenvolvimento da Fase 2
- Desenvolvimento da Fase 3
- Apresentação para a Banca Examinadora (Engenharia de software), professores (Sistemas de Informação)

## Levantamento de Requisitos

Nesta etapa do projeto os times irão levantar os requisitos do sistema de Controle de Qualidade do Ar e efeitos à Saúde.

Os times irão pesquisar sobre o tema do projeto e como elaborar os requisitos para o sistema.

Para apresentar os resultados desta etapa, os times, utilizarão o relatório técnico, que será apresentado em aula.

Para a elaboração do relatório os times utilizarão os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares:

- Tecnologias em TI
- Fundamentos de sistemas de informação e de engenharia de software
- Projeto Integrador 1

## Desenvolvimento da Fase 1

Nesta fase de desenvolvimento do sistema de Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde, os times irão codificar um programa para realizar a análise da qualidade do ar utilizando uma amostragem de parâmetros. Deverão processar estas entradas e classificar a qualidade do ar e efeitos à saúde.

Os times deverão controlar o versionamento do desenvolvimento do projeto, bem como acompanhar o cronograma proposto e controlar o desenvolvimento do projeto.

Para este desenvolvimento os times utilizarão os conhecimentos adquiridos no componente curricular:

- Algoritmos de programação, projetos e computação;
- Tecnologias em TI.

## Desenvolvimento da Fase 2

Nesta fase do projeto os times irão criar um banco de dados para coletar várias amostras de parâmetros para a classificação qualidade do ar.

Estas informações deverão ser criadas e inseridas manualmente no Banco de Dados.

O sistema desenvolvido na fase 1 deverá ser alterado para acessar o banco de dados. O sistema deverá realizar a conexão com o banco, e possuir uma rotina de leitura das amostras e cálculo da média dos parâmetros. Também deverá ser alterado para que a classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde.

O controle de versionamento, cronograma e gestão do projeto deverão ser desenvolvidas também nesta fase.

Nesta fase serão utilizados os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares:

- Algoritmos de programação, projetos e computação;
- Experimentos práticos de banco de dados;
- Tecnologias em TI.

## Desenvolvimento da Fase 3

Nesta fase os times concluirão o desenvolvimento do sistema de Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

Deverão ser inseridos no sistema um menu e o controle de inserção, alteração ou exclusão de dados de amostras de parâmetros do controle de ar. Terão que desenvolver alterações no sistema para que seja possível efetuar estas manipulações de dados pelo sistema e também a classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde.

Nesta etapa, também poderão ser desenvolvidos requisitos adicionais ao sistema, conforme orientações do professor de Projeto Integrador 1.

O projeto será encerrado através de testes no sistema e a conclusão da documentação do projeto, conforme orientações recebidas em sala de aula.

Serão utilizados nesta fase os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares:

- Algoritmos de programação, projetos e computação;
- Experimentos práticos de banco de dados;
- Tecnologias em TI;
- Etc...

# **Apresentação para a Banca Examinadora (Engenharia de Software), apresentação para os professores do Projeto Integrador 1 (Sistema de Informação)**

Os times irão apresentar o sistema a uma banca examinadora, composta por professores que ministram aulas nos componentes curriculares do semestre ou professores convidados (Engenharia de Software) ou para os professores de Projeto Integrador 1 (Sistemas de Informação).

Nesta apresentação irão demonstrar o funcionamento do sistema Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

Serão efetuadas perguntas, individualizadas aos integrantes dos times, pelos integrantes da banca examinadora (engenharia de software) ou professores de projeto integrador 1 (Sistemas de Informação), para esclarecimentos de dúvidas sobre o funcionamento, ou do desenvolvimento do sistema, ou do Banco de Dados, ou questionados sobre o trabalho em equipe.

Para o desenvolvimento desta fase, serão utilizado os conhecimentos adquiridos em todos os componentes curriculares, trabalhados no semestre.

# Detalhamento do Levantamento de Requisitos

Nesta etapa do projeto será utilizado ferramentas para o Levantamento de Requisitos de Sistema.

Serão levantados os Requisitos Funcionais e Não Funcionais do sistema de Controle de Qualidade do Ar e efeitos à Saúde.

O modelo de formulário de Requisitos Funcionais e Não Funcionais será fornecido pelo professor de Projeto Integrador.

Os times irão criar um cronograma previsto para o desenvolvimento no projeto, e para isto deverão utilizar o programa MS Project ou similar.

O controle do desenvolvimento do projeto integrador deverá ser realizado pelo método Kanban, utilizando o aplicativo ou plataforma online do TRELLO ou similar.

Como resultado desta etapa os times irão desenvolver os seguintes tópicos do relatório técnico do projeto:

- Capa e folha de rosto
- Introdução
- Justificativa
- Objetivos
- Escopo e não escopo do projeto
- Requisitos Funcionais
- Requisitos não funcionais
- Metodologia (incluindo o gerenciamento do projeto - TRELLO)
- Cronograma (previsto – MS Project)
- Premissas e restrições

O modelo de relatório, bem como os conhecimentos necessários para o seu desenvolvimento serão fornecidos pelo professor de projeto integrador 1.

Serão utilizados os seguintes conhecimentos desenvolvidos nos componentes curriculares abaixo:

- Tecnologias em TI – Elaboração de Cronogramas (MS Project ou similar), gestão do projeto (TRELLO ou similar);
- Fundamentos de sistemas de informação e de engenharia de software – Levantamento dos Requisitos Funcionais e não funcionais;
- Projeto Integrador 1 – Partes do relatório técnicos.

# Detalhamento da Fase 1

Nesta fase de desenvolvimento do sistema de Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde, os times irão criar um algoritmo e codificar o programa em linguagem Python, para realizar a análise da qualidade do ar utilizando uma amostragem de parâmetros. Deverão processar estas entradas e classificar a qualidade do ar e efeitos à saúde.

O sistema deverá conter a leitura dos valores de parâmetros utilizados pela CETESB, para o sistema de Qualidade do ar e efeitos à saúde, que são:

- partículas inaláveis (MP10)
- partículas inaláveis finas (MP2,5)
- ozônio (O3)
- monóxido de carbono (CO)
- dióxido de nitrogênio (NO2)
- dióxido de enxofre (SO2)

Serão utilizadas as tabelas de Estrutura do índice de qualidade do ar para determinar a sua classificação de qualidade, conforme tabela a seguir:

Estrutura do índice de qualidade do ar							
Qualidade	Índice	MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 8h	CO (ppm) 8h	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 1h	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) 24h
N1 – Boa	0 – 40	0 – 50	0 – 25	0 – 100	0 – 9	0 – 200	0 – 20
N2 – Moderada	41 – 80	>50 – 100	>25 – 50	>100 – 130	>9 – 11	>200 – 240	>20 – 40
N3 – Ruim	81 – 120	>100 – 150	>50 – 75	>130 – 160	>11 – 13	>240 – 320	>40 – 365
N4 – Muito Ruim	121 – 200	>150 – 250	>75 – 125	>160 – 200	>13 – 15	>320 – 1130	>365 – 800
N5 – Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800

O sistema então deverá retornar a qualidade do ar, mostrando o seu resultado.



O sistema também deverá mostrar as implicações à saúde, utilizando para isto a tabela a seguir:

Qualidade do ar e efeitos à saúde		
Qualidade	Índice	Significado
N1 – Boa	0 – 40	
N2 – Moderada	41 – 80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 – Ruim	81 – 120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
N4 – Muito Ruim	121 – 200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 – Péssima	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Os times deverão controlar o versionamento do desenvolvimento do projeto, através de software específico (ex: GIT e GIT HUB).

As atualizações do desenvolvimento desta fase, deverão ser realizadas no TRELLO ou programa similar.

O acompanhamento do cronograma do projeto deverá ser realizado nesta etapa utilizando o MS Project ou programa similar.

Para este desenvolvimento os times utilizarão os conhecimentos adquiridos no componente curricular:

- Algoritmos de programação, projetos e computação – Elaboração de um algoritmo de entrada de dados, processamento (condicionais) e saída de resultados. Este algoritmo deverá ser codificado em linguagem Python e testado.
- Tecnologias em TI - Acompanhamento de Cronogramas (MS Project ou similar), gestão do projeto (TRELLO ou similar), controle de versionamento do projeto (GIT e GIT HUB ou similar).

## Detalhamento da Fase 2

Nesta fase do projeto os times irão criar um banco de dados para coletar várias amostras de parâmetros para a classificação qualidade do ar.

Estas informações deverão ser criadas e inseridas manualmente no Banco de Dados.

Os times deverão criar um Banco de Dados, utilizando orientações do professor de Experimentos práticos de banco de dados. O banco de dados deverá guardar as amostras dos parâmetros utilizados para análise da qualidade do ar:

- partículas inaláveis (MP10)
- partículas inaláveis finas (MP2,5)
- ozônio (O3)
- monóxido de carbono (CO)
- dióxido de nitrogênio (NO2)
- dióxido de enxofre (SO2)

e outras informações que sejam pertinentes ao sistema de Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

A criação da tabela deverá ser feita manualmente pelo time, conforme os conhecimentos adquiridos.

O time deverá inserir dados nos registros da tabela criada e possuir conhecimento para a sua manipulação ou exibição de seus dados.

O sistema desenvolvido, em linguagem Phyton, na fase 1 deverá ser alterado para acessar o banco de dados. O sistema deverá realizar a conexão com o banco, bem como conseguir acessar os dados cadastrados.

Deverá ser desenvolvida uma rotina de leitura de todas as amostras, que também calcule a média os valores de cada um dos parâmetros armazenados no Banco de Dados.

O sistema deverá ser alterado para que a classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde, seja mostrado para o resultado da média dos valores lidos nos parâmetros armazenados no Banco de Dados.

O controle de versionamento do sistema deverá ser realizado utilizando o GIT e GIT HUB ou similar.

O acompanhamento do cronograma do projeto deverá ser realizado no MS Project ou similar.

A gestão do projeto deverá ser feita no TRELLO ou similar nesta fase.

Nesta fase serão utilizados os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares:

- Algoritmos de programação, projetos e computação – Conexão com o banco de dados, leitura dos dados armazenados no Banco de Dados, Cálculo de média dos parâmetros das amostras, classificação da qualidade do ar e efeitos a saúde e saída dos resultados para o usuário.
- Experimentos práticos de banco de dados – criação de tabela, inserção, alteração, exclusão, pesquisa e exibição de dados do bando de dados.
- Tecnologias em TI - Acompanhamento de Cronogramas (MS Project ou similar), gestão do projeto (TRELLO ou similar), controle de versionamento do projeto (GIT e GIT HUB ou similar).

## Detalhamento da Fase 3

Nesta fase os times concluirão o desenvolvimento do sistema, em linguagem Phyton, para Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

Deverá ser inseridos no sistema um menu contendo no mínimo as opções:

- Inserir amostras;
- Alterar amostras;
- Apagar amostras;
- Classificar as amostras
- Saída do sistema

Para a opção de Inserir amostras o time deverá desenvolver em Phyton uma tela para a inserção de novas amostras no Banco de dados do sistema.

Para a opção Alterar amostras deverá ser desenvolvido em Phyton um algoritmo para as alterações de dados já cadastrados no Banco de Dados.

Apagar amostras é a opção a ser desenvolvida em Phyton que elimina um registro escolhido no Banco de Dados.

Classificar as amostras deverá ser desenvolvida na linguagem Phyton para mostrar a classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde.

A opção Saída do sistema permite encerrar a execução do sistema.

Nesta etapa, também poderão ser desenvolvidos requisitos adicionais ao sistema, conforme orientações do professor de Projeto Integrador 1.

- Poderá ser desenvolvido um requisito adicional para a criptografia de dados, que valerá como nota substitutiva de trabalho no componente curricular Elementos de álgebra linear. Os dados deverão ser criptografados utilizando metodologia trabalhados em álgebra linear.
- Poderão ser utilizados telas gráficas para o desenvolvimento do sistema.

Deverão ser realizados testes do sistema para comprovar que os requisitos foram desenvolvidos conforme as orientações estabelecidas para o projeto.

Deverá ser concluída a documentação técnica do projeto contendo:

- Atualização do cronograma com os cronogramas previstos e executados
- Apresentação das telas do sistema e a descrições de seu funcionamento.
- Conclusão

- Bibliografia

O controle de versionamento do sistema deverá ser realizado utilizando o GIT e GIT HUB ou similar.

O acompanhamento do cronograma do projeto deverá ser realizado no MS Project ou similar.

A gestão do projeto deverá ser feita no TRELLO ou similar nesta fase.

Serão utilizados nesta fase os conhecimentos adquiridos nos componentes curriculares:

- Algoritmos de programação, projetos e computação – Desenvolvimento de crud em linguagem Python para criar um menu, e manipular os dados do banco de dados, assim como classificar a qualidade do ar e efeitos à saúde;
- Experimentos práticos de banco de dados – Manipulação dos dados cadastrados no banco de dados do sistema;
- Tecnologias em TI - Acompanhamento de Cronogramas (MS Project ou similar), gestão do projeto (TRELLO ou similar), controle de versionamento do projeto (GIT e GIT HUB ou similar);
- Elementos de álgebra linear – Algoritmo de criptografia de dados
- Etc...

## **Detalhamento da Apresentação para a Banca Examinadora (Engenharia de Software), apresentação para os professores do Projeto Integrador 1 (Sistema de Informação)**

Os times irão apresentar o sistema a uma banca examinadora, composta por professores que ministram aulas nos componentes curriculares do semestre ou professores convidados (Engenharia de Software) ou para os professores de Projeto Integrador 1 (Sistemas de Informação).

Todos os integrantes do time deverão participar da apresentação para a banca examinadora ou apresentação.

Nesta apresentação irão demonstrar o funcionamento do sistema Controle de Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde.

Deverão ser demonstradas todas as funcionalidades do sistema, bem como comprovar que os dados estão sendo manipulados no banco de dados.

Serão efetuadas perguntas, individualizadas aos integrantes dos times, pelos integrantes da banca examinadora (Engenharia de software) ou professores do projeto integrador 1 (Sistemas de Informação), para esclarecimentos de dúvidas sobre o funcionamento, ou do desenvolvimento do sistema, ou do Banco de Dados, ou questionados sobre o trabalho em equipe.

A banca examinadora (Engenharia de Software) ou professores de Projeto Integrador 1 (Sistemas de Informação) irão atribuir uma nota individualizada para a apresentação do projeto, bem como para as respostas aos questionamentos realizados.

Para o desenvolvimento desta fase, serão utilizados os conhecimentos adquiridos em todos os componentes curriculares, trabalhados no semestre.