Challenge IBM – Sprint 03

**EDGE COMPUTING**

& COMPUTER SYSTEMS

*Solving O2*

Por Eduardo Andrade (RM99758), Gabriel Doms (RM98630),

Gabriela Trevisan (RM99500) e Rafael Franck (RM550875)

ESPY

**Índice**

Introdução2

*Smart Cities*2

Poluição em São Paulo2

Análise das Dores2

Ideia Básica de Solução2

Impacto Esperado3

Descrição do Produto3

Em Edge Computing & Computer Systems4

Exclusões do Projeto4

Critérios de Aceitação e Premissas4

Restrições e Riscos5

Análise de Requisitos5

Requisitos Funcionais5

Requisitos Não-Funcionais6

Regras de Negócios6

Bibliografia7

GITHUB7

**Introdução**

***Smart Cities***

As Cidades Inteligentes, comumente conhecidas como “Smart Cities”, são projetos que utilizam tecnologias avançadas para melhorar a qualidade de vida da população e otimizar a utilização dos recursos disponíveis. A relação entre Smart Cities e poluição tende a ser complexa, mas exploramos as diversas oportunidades que essas cidades inteligentes podem oferecer para conseguirmos colocar algumas em prática através do nosso projeto. Por exemplo, a cidade sueca Estocolmo implementou um sistema que gerencia o tráfego, assim diminuiu o congestionamento, consequentemente melhorando o meio-ambiente ao reduzir a poluição emitida pelos veículos.

**Poluição em São Paulo**

No mês de maio de 2022, a poluição do ar na cidade de São Paulo ficou 4 vezes acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) nas últimas duas décadas. Nenhuma estação de monitoramento da qualidade do ar atendeu aos limites, as análises foram feitas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

Quando acima do recomendado, a poluição pode trazer diversos riscos para a saúde da sociedade, entre eles, podemos citar: rinite alérgica, olhos secos, nariz entupido, perca de volume de água (pela respiração para umidificar o ar pela narina), menos água no sangue (ou seja, maior risco de desenvolver um coágulo ou trombo), infarto, AVC, parto prematuro, câncer de pulmão etc.

Igual citado anteriormente, a medição da qualidade do ar é feita pela CETESB; ela emite boletins diários sobre essas análises, entretanto, esses dados são divulgados no próprio site, porém possuem difícil entendimento e grande parte da população não tem conhecimento dele.

**Análise das Dores**

Segundo os dados fornecidos pela OMS, a poluição vem sendo prejudicial para a saúde da população paulistana e é preciso ser feito algo logo, pois, igual dito anteriormente, análises demonstraram que até 2050 irão ocorrer 7.000 mortes por ano, caso o combustível do transporte público não for substituído, entre outros fatores. Neste mesmo relatório publicado, a Organização constatou que São Paulo está, desde 2013, entre as cidades mais poluídas do mundo.

A poluição piorou em São Paulo quando as indústrias se mudaram para os redores da cidade e não parou de crescer desde então. A população da cidade já conta com 12,33 milhões de pessoas, ou seja, um alto número afetado pelos poluentes emitidos por indústrias, veículos que utilizam combustíveis fósseis e inúmeros outros fatores.

Pode-se concluir, portanto, que a poluição na cidade de São Paulo deve ser tratada com urgência, ainda mais sendo um dos princípios básicos das cidades sustentáveis e inteligentes, tópico principal proposto inicialmente pela empresa parceira.

**Ideia Básica de Solução**

Em conjunto, o *squad* chegou em algumas possíveis soluções. Antes de apresentá- las, é fundamental explicar que tínhamos dois ramos para seguir: o informativo e o mecânico/eletrônico; por conta de fatores como elevados custos e não ser específica da área. Desta forma, abordaremos soluções apenas no lado informativo.

De início, percebemos que a CETESB retém uma plataforma com layout antigo, portanto de difícil manuseio, e com pouca divulgação; assim, decidimos criar um aplicativo (para Android & iOS) que seja atualizado conforme os boletins do site, além de acessar a localização em tempo real do usuário (de exemplo, um aplicativo de clima) e deixar na página inicial o nível de poluição do local onde ele está, e recomendações/lembretes para o cuidado (beber mais água; hidratar os olhos com colírios; usar umidificador de ar; limpar o chão com pano úmido; etc). Outra funcionalidade que o aplicativo ofereceria seria, em parceria com companhias selecionadas, uma aba na qual seus colaboradores receberiam alertas sobre trabalhar remotamente, ir ao trabalho utilizando meios de transportes alternativos ou seus próprios veículos.

A outra resolução é a criação de uma interface para empresas que integre os seus funcionários com lugares de coworking perto de suas casas; assim, um funcionário que more longe de seu local de trabalho, mas que possua um espaço de coworking por perto, pode evitar emitir um alto nível de carbono/poluentes ao utilizar seu automóvel e ainda assim comprovar que foi trabalhar no dia (check do cartão de identificação na entrada), apenas não no prédio empresa. Nesta lógica, também seria possível desenvolver um aplicativo de carona: a própria empresa cria uma conta para os seus funcionários e, desta forma, podem ver quem mora próximo de quem para que possam utilizar carona e economizar tanto combustível quanto evitar a produção exagerada de carbono.

**Impacto Esperado**

Acreditamos que a implementação bem-sucedida do projeto Solving O2 terá um impacto transformador em São Paulo e nas vidas de seus habitantes. Fornecendo informações em tempo real sobre a qualidade do ar e recomendações personalizadas, esperamos capacitar os cidadãos a tomar decisões corretas que protejam sua saúde e reduzam os efeitos nocivos da poluição do ar.

A integração de empresas e a promoção de práticas de trabalho sustentáveis têm o potencial de reduzir significativamente as emissões de poluentes relacionadas ao deslocamento diário e pegadas individuais de carbono. Ademais, ao incentivarmos a conscientização ambiental e a adoção de medidas sustentáveis, acreditamos que podemos contribuir para a transformação de São Paulo em uma cidade mais limpa, saudável e inteligente, alinhada com os princípios das *Smart Cities*.

Nosso objetivo é não apenas melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, mas também reduzir as estatísticas alarmantes de mortalidade relacionada à poluição do ar e promover um ambiente mais saudável e equitativo para todos os paulistanos.

**Descrição do Produto**

O produto proposto é um conjunto de soluções inovadoras destinadas a abordar o crescente problema de poluição do ar na cidade de São Paulo. Este produto foi concebido para melhorar a qualidade de vida da população e contribuir para a transformação da cidade em uma “Smart City”.

O produto consiste em dois componentes principais:

1. Plataforma Solving O2:
   1. Disponível para todos os tipos e versões de *browsers*, ela fornece informações em tempo real sobre a qualidade do ar na localização do usuário, com base nos dados da CETESB;
   2. O aplicativo oferecerá recomendações e lembretes personalizados para cuidados com a saúde;
   3. Possui uma função de rastreamento de localização em tempo real, permitindo que os usuários monitorem a qualidade do ar em qualquer lugar da cidade;
2. Plataforma Solving O2 para Empresas:
   1. Integração da plataforma com empresas parceiras para fornecer alertas aos funcionários sobre opções de trabalho remoto e meios de transporte alternativos, incentivando a redução da emissão de poluentes;
   2. Interface personalizada para as empresas que desejam promover a mobilidade sustentável entre seus funcionários;
   3. Incorporação com locais de *co-working* próximos às residências dos funcionários para reduzir a necessidade de deslocamentos longos e emissões de carbono;
   4. Sistema de caronas que ajuda os funcionários a encontrarem colegas de trabalho que moram nas proximidades e estão dispostos a compartilhar carros para o trabalho, reduzindo o tráfego e a poluição.

**Em Edge Computing & Computer Systems**

Nós do grupo Solving O2, conseguimos desenvolver um sistema IoT que, ao ser integrado com nossa plataforma, será capaz de medir a qualidade do ar com uma sequência de APIs e informar a variedade de poluentes presentes ao redor do sistema. Assim, a pessoa pode saber em tempo real como está o ar ao seu redor e qual o nível de poluição que enfrenta no momento.

**Exclusões do Projeto**

O projeto possuirá foco geográfico limitado, com eixo apenas na cidade de São Paulo e ênfase em suas questões de poluição do ar. Por ser uma abordagem informativa, estão excluídas todas as abordagens mais diretas, como a implementação de tecnologias de redução de poluentes nos veículos. Ademais, à curto prazo, o projeto ainda não aborda questões legais e regulatórias relacionadas à poluição, contudo, em uma futura versão da plataforma, pretendemos incluir isso.

**Critérios de Aceitação e Premissas**

Os critérios de aceitação do projeto incluem o desenvolvimento de uma plataforma funcional, intuitiva e prática, capaz de realizar o cadastro de novos usuários e empresas, fornecendo informações de qualidade do ar e recomendações de saúdes personalizadas; a integração bem-sucedida da plataforma para empresas, facilitando a adoção de práticas de trabalho sustentáveis; a implementação eficaz do sistema de caronas para funcionários, promovendo a redução do transporte individual; e uma conscientização substancial da população sobre a poluição do ar, refletida na redução tangível das emissões de poluentes e na melhoria da qualidade do ar em São Paulo.

Este projeto se baseia em premissas essenciais, incluindo a disseminação generalizada de smartphones e acesso à Internet em São Paulo, a cooperação das empresas na integração de funcionários com espaços de *co-working* e sistemas de caronas, a continuidade da disponibilidade de dados precisos da CETESB sobre a qualidade do ar, e a disposição da população em adotar práticas mais sustentáveis, uma vez que suas ações desempenham um papel crucial na redução das emissões de poluentes.

**Restrições e Riscos**

Nosso projeto enfrenta algumas restrições notáveis, incluindo a dependência de colaborações empresariais, o que pode ser influenciado por regulamentações e políticas internas das empresas. Além disso, a eficácia do projeto depende da disposição da população em adotar a plataforma Solving O2 e suas práticas recomendadas, bem como da disponibilidade contínua de dados precisos sobre a qualidade do ar da CETESB.

Riscos potenciais incluem desafios técnicos no desenvolvimento da plataforma, resistência da população à mudança de comportamento e possíveis obstáculos regulatórios ou de privacidade de dados. Portanto, a mitigação eficaz dessas restrições e riscos é fundamental para o sucesso do projeto.

**Análise de Requisitos**

**Requisitos Funcionais**

* Registro de Usuário: O sistema deve permitir que os usuários se registrem no aplicativo Solving O2, fornecendo informações básicas, como nome, endereço de e-mail e senha;
* Monitoramento em Tempo Real: O aplicativo deve ser capaz de monitorar a qualidade do ar em tempo real, com base na localização do usuário e fornecer dados atualizados sobre a poluição do ar em São Paulo;
* Recomendações de Saúde Personalizadas: Com base nos níveis de poluição do ar e nas condições de saúde do usuário, o aplicativo deve gerar recomendações personalizadas para minimizar os efeitos adversos da poluição;
* Integração com Empresas: A plataforma para empresas deve permitir que as empresas se integrem ao sistema, facilitando a conexão de seus funcionários com espaços de *co-working* próximos e sistemas de caronas;
* Sistemas de Caronas: Se implementado, o sistema de caronas deve permitir que os funcionários encontrem colegas de trabalho que moram nas proximidades e desejam compartilhar carros para o trabalho, incentivando a redução do uso de veículo pessoais;
* Notificações em Tempo Real: O aplicativo deve ser capaz de enviar notificações em tempo real aos usuários sobre a qualidade do ar em sua área e fornecer alertas relevantes, como recomendações de saúde;
* Acesso a Dados Históricos: Os usuários devem poder acessar dados históricos sobre a qualidade do ar em São Paulo por meio do aplicativo, permitindo uma análise retrospectiva dos níveis de poluição;
* Avaliação de Impacto Ambiental: O sistema deve incluir uma função de avaliação que permite aos usuários calcular seu impacto ambiental pessoal com base nas escolhas de transporte e estilo de vida, incentivado práticas mais sustentáveis.

**Requisitos Não-Funcionais**

* Segurança de Dados: O sistema deve garantir a segurança dos dados dos usuários, incluindo informações de localização e dados de saúde, aderindo a padrões rigorosos de segurança e privacidade;
* Disponibilidade: A plataforma deve estar disponível para uso contínuo, com um tempo de inatividade mínimo para manutenção programada;
* Desempenho: O aplicativo deve ser responsivo e rápido, fornecendo informações atualizadas da qualidade do ar em tempo real e carregando dados de maneira eficiente;
* Compatibilidade de Dispositivos: O Solving O2 deve ser compatível com uma ampla gama de dispositivos Android e iOS e browsers diversos para atingir um público diversificado;
* Usabilidade: A interface do usuário deve ser intuitiva e fácil de usar, permitindo que os usuários acessem facilmente as informações de que precisam e recebam recomendações de saúde de maneira clara;
* Escalabilidade: O sistema deve ser escalável para lidar com um aumento no número de usuários e dados, à medida que mais pessoas adotam o aplicativo;
* Conformidade Regulatória: O projeto deve cumprir todas as regulamentações e diretrizes legais relevantes, incluindo aquelas relacionadas à proteção de dados pessoais e regulamentação ambiental.

**Regras de Negócios**

* Registro Obrigatório: Todos os usuários devem se registrar no Solving O2 para acessar informações sobre a qualidade do ar e receber recomendações personalizadas;
* Privacidade de Dados: O aplicativo deve cumprir rigorosamente as leis de proteção de dados e privacidade, garantindo que as informações dos usuários sejam mantidas confidenciais e usadas apenas para os fins indicados;
* Notificações em Tempo Real: O aplicativo deve enviar notificações em tempo real aos usuários com informações críticas sobre a qualidade do ar em sua área;
* Integração Empresarial Opcional: A integração de empresas com a Solving O2 deve ser opcional, permitindo que as empresas escolham participar e oferecer incentivos aos funcionários, se desejarem;
* Coleta de Dados Opcional: A coleta de dados sobre o impacto ambiental pessoal dos usuários deve ser opcional, e os usuários devem ter o controle sobre quais dados desejam compartilhar;
* Atualização de Dados: O sistema deve atualizar continuamente os dados sobre a qualidade do ar em intervalos regulares para garantir a precisão das informações fornecidas aos usuários;
* Política de avaliação: Os usuários e as empresas devem ser incentivados a fornecer feedbacks e avaliações para melhorar a experiência e qualidade do programa;
* Versões antigas: O sistema deve funcionar em todos os tipos e versões de *browsers*.

**Bibliografia**

1. Super Abril - São Paulo tem jeito (<https://super.abril.com.br/comportamento/sao-paulo-tem-jeito/>)
2. DW - Dez problemas urbanos de São Paulo (<https://www.dw.com/pt-br/dez-problemas-urbanos-de-s%C3%A3o-paulo/g-35993400>)
3. G1 Globo - Pesquisa Ibope: Eleitores apontam saúde como principal problema da cidade de São Paulo (<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/10/03/pesquisa-ibope-eleitores-apontam-saude-como-principal-problema-da-cidade-de-sao-paulo.ghtml>)
4. Folha UOL - Estudo apresenta soluções para os principais problemas urbanos (<https://estudio.folha.uol.com.br/Crea-SP/2022/03/estudo-apresenta-solucoes-para-os-principais-problemas-urbanos.shtml>)
5. Fujitsu South America - Como as cidades inteligentes estão reduzindo a poluição do ar com a otimização inteligente do fluxo de tráfego (<https://fujitsusouthamerica.com/como-as-cidades-inteligentes-estao-reduzindo-a-poluicao-do-ar-com-a-otimizacao-inteligente-do-fluxo-de-trafego/>)
6. Bright Cities - Entenda em cinco passos como a cidade inteligente preserva o meio ambiente (<https://blog.brightcities.city/pt-br/entenda-em-cinco-passos-como-a-cidade-inteligente-preserva-o-meio-ambiente/>)
7. Arie Halpern - Smart cities buscam controlar poluição local com apoio em big data (<https://ariehalpern.com.br/smart-cities-buscam-controlar-poluicao-local-com-apoio-em-big-data/>)
8. IBM - IBM Environment - Pollution (<https://www.ibm.com/ibm/environment/pollution/>)
9. YouTube – Como a poluição do ar afeta nossa saúde | Urbanite, TV Cultura (<https://www.youtube.com/watch?v=4-AgnMWQh7M>)
10. E-Aulas USP, Aula 6: Poluição do Ar (<https://eaulas.usp.br/portal/video?idItem=3517>)
11. E-Aulas USP, Aula 7: Estudos sobre a poluição do ar em São Paulo (<https://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=3518>)
12. Astah - Página oficial do software Astah ([https://astah.net](https://astah.net/))
13. Atlassian - Página oficial da Atlassian ([https://www.atlassian.com](https://www.atlassian.com/))
14. Asana - Página oficial do Asana (<https://app.asana.com/>)
15. Lucid - Página oficial do Lucid ([https://lucid.app](https://lucid.app/))
16. Plataforma NodeRed

**GITHUB**

O *link* para acesso ao projeto na plataforma GitHub está disponibilizado logo abaixo!

<https://github.com/gabitrevisan/SPRINT3-IOT>