**UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Denise de Souza Vasconcelos RA 2219523

Douglas Nilton Barboza RA 2221797

Fabio de Souza RA 2212442

Lavysk Aryel Nascimento Santos RA 2208176

Marcus Vinicius Silva Damaceno RA 2109889

Renato Cury Valduga RA 2206892

Tatiana Cristina de Moraes Mesquita RA 2205959

Zilma da Silva Ribeiro Nascimento RA 2202769

**Implementação de aperfeiçoamentos na plataforma de agendamento para coleta de Eletro-Lixo**

São Paulo - SP

2025

**UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Implementação de aperfeiçoamentos na plataforma de agendamento para coleta de Eletro-Lixo**

Relatório Técnico-Científico apresentado na disciplina de Projeto Integrador para o curso de TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO / ENG. DA COMPUTAÇÃO / CIÊNCIAS DE DADOS da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP).

Nome do software: ACEL – (Agendar-Coletar-Eletro-Lixo)

Repositório GitHub: https://github.com/pigrupo7/projeto\_integrado\_3\_2025

São Paulo - SP

2025

BARBOZA, Douglas; DAMACENO, M. V.; MESQUITA, T. C.; NASCIMENTO, Zilma; SANTOS, L. A.; SOUZA, Fabio; VALDUGA, Renato; VASCONCELOS, Denise. **Implementação de aperfeiçoamentos na plataforma de agendamento para coleta de Eletro-Lixo.** 19f. Relatório Técnico-Científico. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO / ENG. DA COMPUTAÇÃO / CIÊCIAS DE DADOS – **Universidade Virtual do Estado de São Paulo**. Tutor: Alessandra Moreira dos Santos Dias Ribeiro. Polos CAMPO LIMPO; FORMOSA; JAÇANA; PARQUE SAO CARLOS – UNICEU; SÃO MATEUS; VILA CURUÇÁ, 2025.

**RESUMO**

O Projeto "Implementação de Aperfeiçoamentos na Plataforma de Agendamento para Coleta de Eletro-Lixo" visa resolver as limitações do software atual, que apenas armazena os dados dos usuários sem realizar análises ou gerar relatórios, o que impede a otimização do processo de coleta e reciclagem. A proposta é incorporar uma funcionalidade de análise de dados, permitindo a geração de relatórios detalhados sobre a distribuição dos clientes, os tipos de resíduos coletados, a frequência das solicitações e a quantidade de materiais descartados e reciclados. Com essas informações, será possível otimizar a alocação de recursos, identificar padrões de descarte, tomar decisões estratégicas e apoiar ações de conscientização ambiental, além de melhorar as práticas de reciclagem. O projeto busca, ainda, tornar a plataforma mais intuitiva e eficiente, beneficiando tanto os responsáveis pela coleta quanto os usuários e o meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Software, lixo eletrônico, agendamento, segurança, web, aplicativo, APIs, acessibilidade, integração, nuvem, Internet das Coisas (IoT) e banco de dados.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

[FIGURA 1 - Editor do Power Query: Power Bi 9](#_Toc178013691)

[Figura 2 - Mudança com cloud computing](#_Toc178013692) 12

[Figura 3 - Power BI – Conectando ao Banco de dados 14](#_Toc178013693)

[FIGURA 4 - Tabela do banco de dados conecta no Power Bi 14](#_Toc178013691)

[Figura 5 - Exemplo de Relatório comparativo 15](#_Toc178013692)

**SUMÁRIO**

1. Introdução 6

2. Desenvolvimento 7

2.1 Objetivos 7

2.2 Justificativa e delimitação do problema 8

2.3 Fundamentação teórica 9

2.3.1 Desenvolvimento de sistemas web: 10

2.3.2 Software com framework: 10

2.3.3 Banco de dados: 10

2.3.4 Script web (JavaScript) 11

2.3.5 Banco de Dados, MySQL: 11

2.3.6 Computação em nuvem (Cloud computing): 11

2.3.7 Uso e fornecimento de API: 12

2.3.8 Acessibilidade: 12

2.3.9 Controle de versão - GIT-GITHUB 13

2.3.10 Teste 13

2.3.11 Análise de dados 13

2.3.12 Internet das coisas (IoT): 15

2.4 Metodologia 15

2.5 Resultados preliminares: solução inicial 17

Referências 18

1. Introdução

A tecnologia se tornou uma das principais aliadas na gestão e organização do tempo, sendo essencial para empresas de todos os setores. Para aquelas especializadas em serviços específicos, como a coleta de lixo eletrônico, uma administração eficiente do tempo é ainda mais crítica. A otimização nos processos de coleta, processamento e reciclagem de dispositivos eletrônicos obsoletos não apenas melhora as operações da empresa, mas também gera impactos ambientais e sociais positivos.

Nesse contexto, foi realizado um aprimoramento na plataforma de agendamento da coleta de lixo eletrônico da empresa Seven Resíduos, com o objetivo de modernizar o software existente. Além de otimizar a organização interna e facilitar a comunicação com os clientes, essa iniciativa reforça o compromisso da empresa com a sustentabilidade, incentivando a conscientização ambiental.

Diante desse desafio e com base nas necessidades identificadas junto à comunidade, nosso grupo do Projeto Integrador (PI) decidiu focar na melhoria da plataforma de agendamento para a coleta de lixo eletrônico. Para isso, utilizamos um conjunto de ferramentas e tecnologias, como: framework de software, banco de dados, controle de versão, scripts web em JavaScript, armazenamento em nuvem, uso de APIs, acessibilidade, além de testes de funcionalidades. Cada uma dessas soluções será detalhada ao longo deste trabalho.

Essas melhorias têm como objetivo tornar a plataforma mais eficiente, acessível e alinhada aos princípios de sustentabilidade promovidos pela Seven Resíduos.

1. Desenvolvimento

* 1. Objetivos

Após o grupo se reunir para debater a escolha de qual comunidade externa iríamos entrar em contato para participar no projeto, resolvemos primeiramente entrar em contato com a empresa que participou no projeto integrador I, para a qual foi desenvolvido um software de agendamento para coleta de lixo eletrônico.

Ao conversarmos com o cliente sugerimos implementar no sistema a análise de dados o qual irá gerar relatórios sobre a quantidade de clientes por região, quantos tipos de lixo eletrônico são coletados, qual a frequência solicitada e a coleta de dados para gerar relatórios sobre quantidade de lixo eletrônico descartado e reciclado.

E novamente será uma ótima oportunidade de aprimorar nosso conhecimento e melhorar o software desenvolvido.

Seguindo o tema proposto pela UNIVESP, o grupo optou por aperfeiçoar o software atual, uma vez que todos os dados fornecidos pelos usuários são apenas armazenados em um banco de dados, sem análise ou geração de relatórios sobre a quantidade de lixo coletado e a frequência de agendamentos. Para melhorar esse processo, foi adotado o uso de um sistema de análise de dados, especificamente o Power BI, com os seguintes propósitos:

* analisar a quantidade de clientes por região,
* identificar os tipos de lixo eletrônico coletados,
* verificar a frequência das solicitações,
* gerar relatórios sobre a quantidade de lixo eletrônico descartado e reciclado.

Essas ações visam melhorar a experiência do usuário e garantir que a plataforma atenda às necessidades operacionais e ambientais da empresa.

* 1. JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, o software utilizado pelo empreendimento Seven apenas armazena os dados inseridos pelos usuários em um banco de dados, sem realizar análises ou gerar relatórios sobre a quantidade de lixo coletado.

Os principais pontos fracos identificados pela empresa incluem:

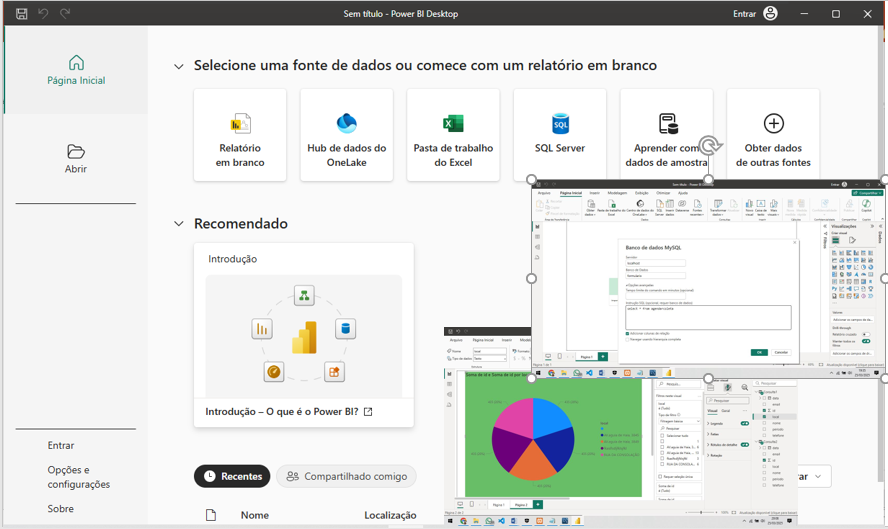
* Ausência de relatórios para acompanhamento das operações;
* Falta de um sistema de agendamento eficiente;
* Desorganização no gerenciamento das coletas;
* Recursos insuficientes para otimização dos processos;
* Ausência de acompanhamento e monitoramento contínuo.

A implementação de um sistema de análise de dados representará um avanço significativo na gestão das informações, permitindo maior controle e eficiência. Embora gere um custo adicional, esse investimento proporcionará benefícios estratégicos, como a filtragem e priorização de agendamentos mais relevantes para os objetivos da empresa. Assim, será possível redirecionar coletas de menor impacto, otimizando recursos e aumentando a eficiência operacional.

Principais Funcionalidades a Serem Implementadas:

* Análise de Dados com Power BI: A ferramenta Power BI será integrada ao sistema para fornecer relatórios detalhados, auxiliando na tomada de decisões com base em dados concretos;
* Internet das Coisas (IoT) para Otimização das Coletas: O software passará a utilizar sensores e dados em tempo real para aprimorar as operações, incluindo:
* Otimização de Rotas: Os veículos de coleta, equipados com sensores e GPS, calcularão a melhor rota em tempo real, considerando tráfego e demanda, reduzindo o consumo de combustível e melhorando a eficiência.;
* Aplicativo para Usuários e Empresas: Notificações sobre horários de coleta e status dos pontos de descarte;
* Sustentabilidade e Relatórios de Impacto: A coleta de dados permitirá a geração de relatórios que ajudarão a mensurar o impacto ambiental e a eficácia das operações.

*Figura 1 –Editor do Power Query- Power Bi.*



Diante desses fatores, foi possível delimitar o problema, destacando a necessidade de melhorias e aperfeiçoamentos no software. As otimizações propostas têm como objetivo minimizar erros, garantindo maior precisão e consistência dos dados. Assim, surge a questão central: “Como a empresa Seven Resíduos pode automatizar a análise de dados e a geração de relatórios de forma eficiente?”

* 1. FUNDAMENTAÇão TEÓRICA

No contexto deste capítulo, cada um desses tópicos desempenha um papel importante no desenvolvimento e na aplicação de tecnologia da informação no âmbito web. Vamos explorar brevemente cada um deles:

Tecnologia da Informação no cotidiano das pessoas e empresas: A tecnologia da informação se tornou essencial tanto para indivíduos quanto para organizações. Ela facilita a comunicação, automação de processos, armazenamento e acesso a dados, entre outras funcionalidades.

Conforme Miletto e Bertagnolli (2014), juntamente com outras fontes, serão apresentados a seguir breves conceitos sobre os códigos e as ferramentas utilizadas:

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS WEB

Este tópico aborda o ciclo completo de desenvolvimento de sistemas web, desde o levantamento de requisitos até a implementação e manutenção dos sistemas. Isso inclui análise, design, codificação, testes e implantação.

SOFTWARE COM FRAMEWORK

Os frameworks são conjuntos de ferramentas e bibliotecas que simplificam o desenvolvimento web ao fornecer estruturas pré-definidas e abstrações para tarefas comuns, como manipulação de rotas, gerenciamento de banco de dados e autenticação de usuários.

BANCO DE DADOS

Um banco de dados é uma coleção estruturada de dados relacionados, com significado implícito. Além disso, deve incluir uma fonte de fornecimento desses dados, permitir interação com eventos do mundo real e atender a um público interessado em seu conteúdo.

2.3.4 SCRIPT WEB (JAVASCRIPT)

O JavaScript é uma linguagem de programação orientada a objetos, interpretada e executada principalmente no navegador (server-side script). Sua sintaxe é semelhante à da linguagem Java, mas seu principal objetivo é proporcionar maior interatividade e dinamismo nas páginas web.

Uma característica marcante do JavaScript é sua tipagem dinâmica, o que significa que as variáveis não possuem um tipo de dado fixo. O tipo de uma variável é determinado pelo valor que ela armazena no momento da execução e pode ser alterado durante a execução do código, à medida que o conteúdo da variável muda. Essa flexibilidade facilita a criação de aplicações mais dinâmicas e responsivas.

2.3.5 BANCO DE DADOS, MYSQL

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional amplamente utilizado no desenvolvimento web. Ele permite armazenar, manipular e recuperar dados de forma eficiente e segura.

2.3.6 COMPUTAÇÃO EM NUVEM (CLOUD COMPUTING)

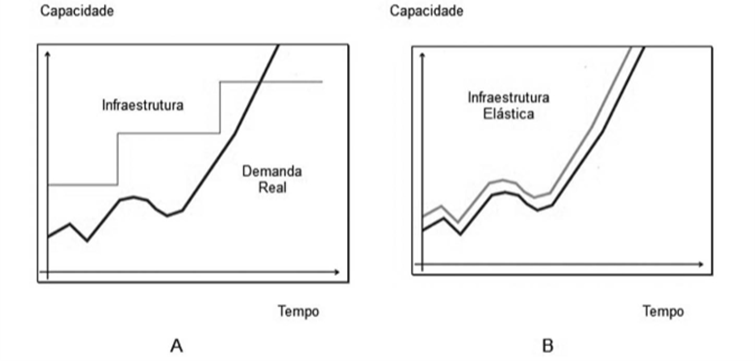
A computação em nuvem oferece serviços de computação sob demanda, abrangendo desde aplicações até armazenamento e processamento de dados. Esses serviços são acessados via internet, com pagamento conforme o uso.

Na computação em nuvem, os dados são armazenados em servidores de provedores, ao invés de discos rígidos locais, tornando-os acessíveis a qualquer momento e de qualquer lugar, mediante login e senha. Esse modelo proporciona flexibilidade para as empresas, que não precisam de infraestrutura local, e conveniência para os usuários, que podem acessar seus arquivos sem depender de dispositivos externos. Além disso, a cloud oferece maior segurança, pois reduz o risco de perda de dados causados por falhas nos dispositivos locais. Outro benefício importante é a escalabilidade, permitindo ajustar o armazenamento conforme a demanda, sem a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura interna.

VERAS (2012, p. 34) colabora com a definição de cloud computing:

(...) é o conjunto de recursos virtuais facilmente utilizáveis e acessíveis, tais como hardware, software, plataformas de desenvolvimento e serviços. (...) É substituir ativos de TI que precisam ser gerenciados internamente por funcionalidades e serviços do tipo pague-conforme-crescer a preços de mercado. Estas funcionalidades e serviços são desenvolvidos utilizando novas tecnologias como a VIRTUALIZAÇÃO, arquiteturas de aplicação e infraestrutura orientadas a serviço e tecnologias e protocolos baseados na Internet como meio de reduzir os custos de hardware e software usados para processamento, armazenamento e rede.

*Figura 2- Mudança com cloud computing*



*Fonte: Veras, 2012*

2.3.7 USO E FORNECIMENTO DE API

Permite a integração e comunicação com diversos serviços externos, como Google Maps, sistemas de consulta de CEP, entre outros. Facilita o acesso a dados em tempo real, promovendo maior agilidade e eficiência nos processos. As APIs permitem a troca de informações de maneira segura e padronizada, garantindo a interoperabilidade entre sistemas distintos. Além disso, possibilitam a personalização de funcionalidades, adaptando-se às necessidades específicas de cada usuário ou aplicação. Através dessa integração, é possível otimizar a experiência do usuário e expandir as capacidades do serviço oferecido.

* + 1. ACESSIBILIDADE

Refere-se ao uso de recursos que asseguram que o software possa ser utilizado por todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiências. Exemplos incluem o uso de HTML semântico, bom contraste de cores e navegação acessível.

CONTROLE DE VERSÃO - GIT-GITHUB

O versionamento de código é fundamental para o desenvolvimento de software colaborativo. O Git é um sistema de controle de versão distribuído amplamente utilizado, e o GitHub é uma plataforma de hospedagem de código que facilita o trabalho colaborativo, o controle de versão e o gerenciamento de projetos. Nesse ambiente, o uso do Git torna-se uma prática indispensável para registrar, organizar e controlar as modificações no código de forma segura e eficiente.

Nós devemos fazer um trabalho de programação melhor, dado que nos aproximemos da tarefa com total apreciação por sua tremenda dificuldade, dado que nos seguremos a linguagens de programação modestas e elegantes, dado que nós respeitemos as limitações intrínsecas da mente humana e aproximemos da tarefa como Programadores Muito Humildes.

(Edsger Dijkstra discurso do prêmio Alan Turing de 1972)

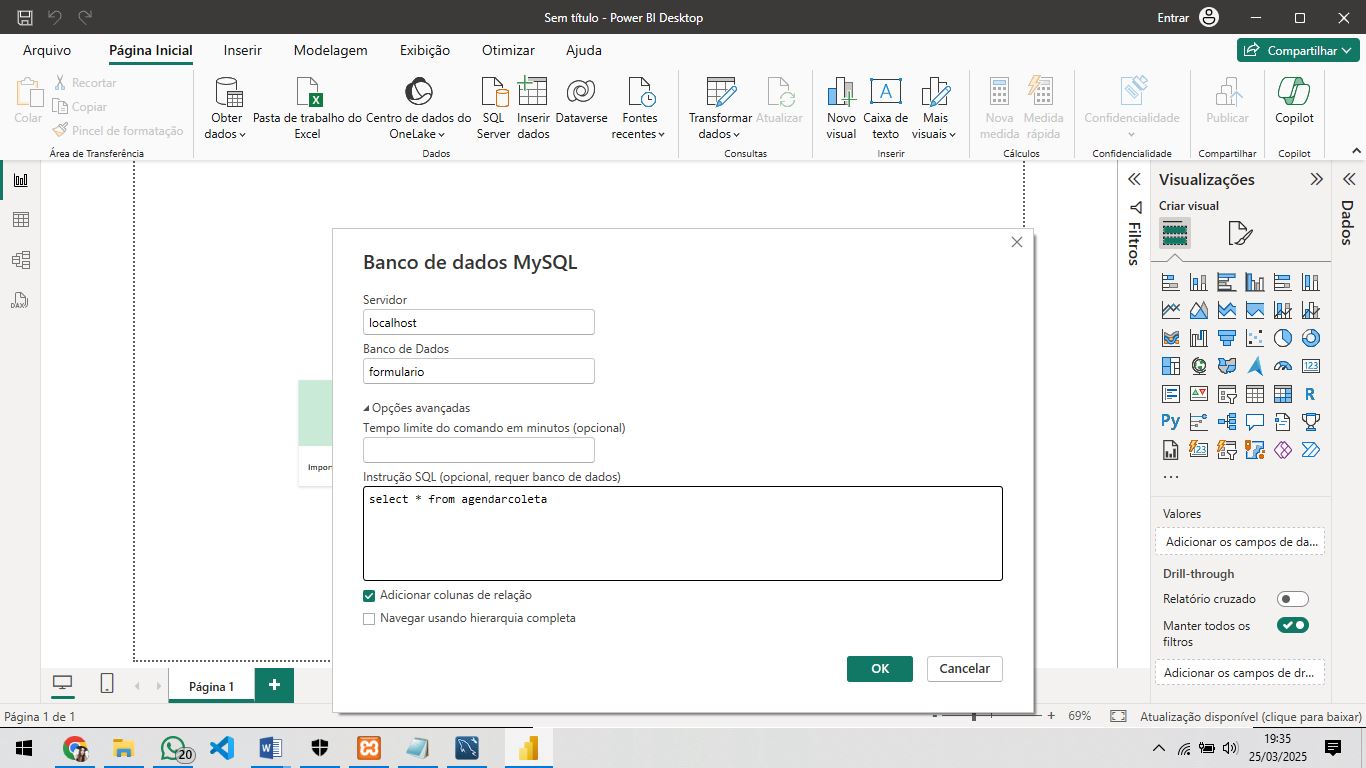
TESTE

A atividade de testes tem como objetivo identificar defeitos no software, levando em consideração seus aspectos estruturais e lógicos. A qualidade do software está diretamente relacionada à quantidade de defeitos presentes: quanto menos defeitos, maior a qualidade. Para garantir que os testes alcancem seus objetivos de forma eficiente e com um custo adequado, é fundamental que conceitos, estratégias, técnicas e métricas de teste sejam integrados em um processo de teste bem definido e controlado.

ANÁLISE DE DADOS

Segundo Faceli et al. (2021), a análise das características de um conjunto de dados possibilita a identificação de padrões e tendências que oferecem informações essenciais para compreender o processo que gerou esses dados. Muitas dessas características podem ser extraídas por meio da aplicação de fórmulas estatísticas simples, enquanto outras podem ser reveladas através de técnicas de visualização.

É fundamental realizar uma análise detalhada dos dados, pois ela proporciona uma compreensão mais clara de sua distribuição e pode orientar a escolha das melhores estratégias para abordar o problema em questão. Nesse contexto, a utilização da ferramenta Power BI se destaca como uma aliada poderosa, permitindo uma análise precisa e aprofundada dos dados, facilitando a tomada de decisões informadas.

*Figura 3- Power BI – Conectando ao Banco de dados*

*Fonte: Programa Microsoft Power BI Desktop*

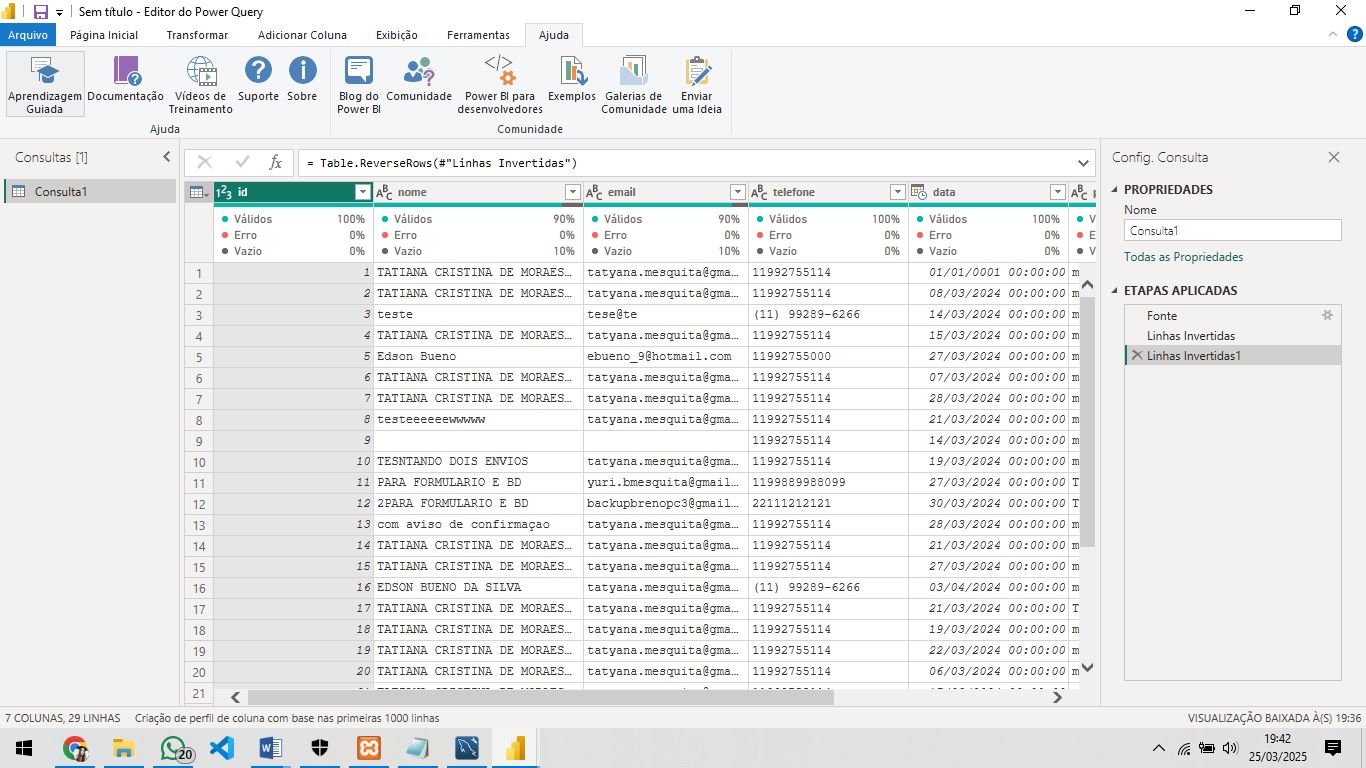
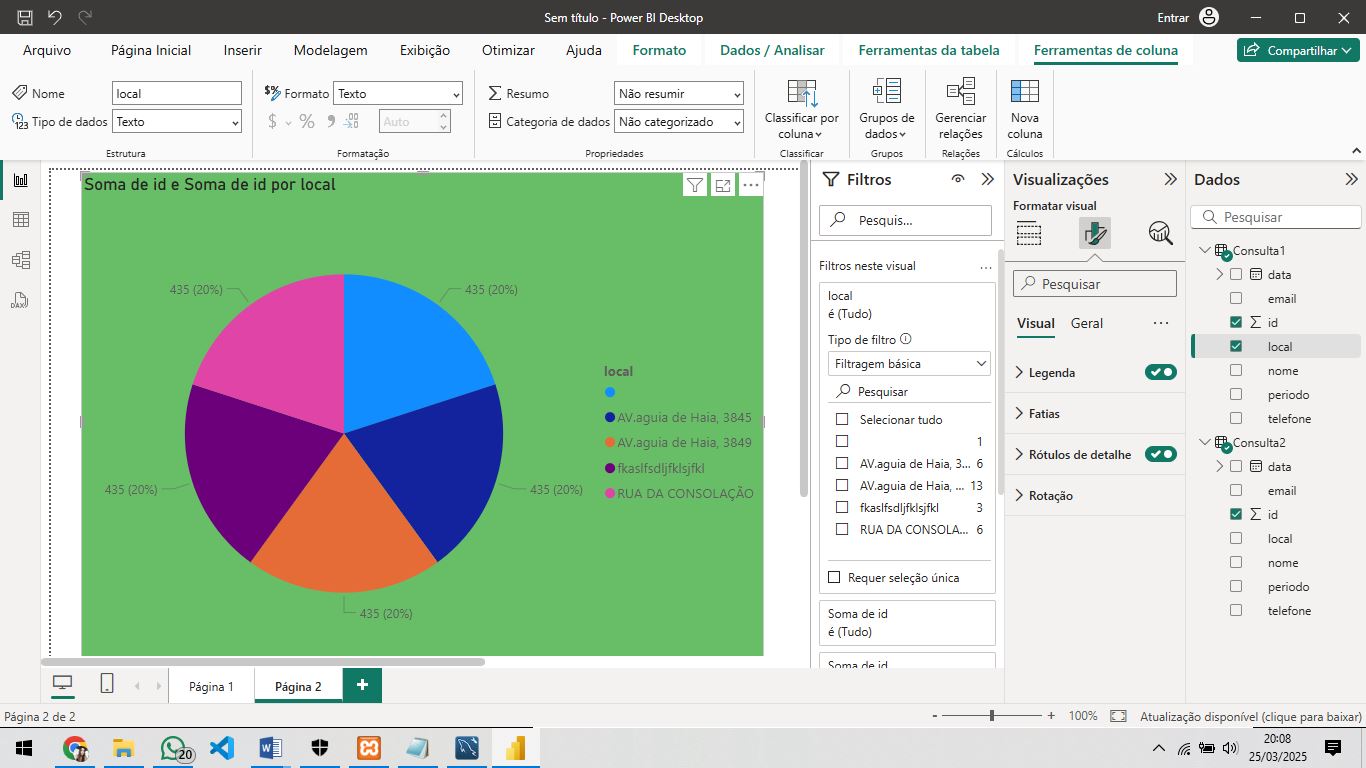
*Fonte: Programa Microsoft Power BI Desktop*

Figura 4- Tabela do banco de dados conecta no Power Bi

*Figura 5- Exemplo de Relatório comparativo*



*Fonte: Programa Microsoft Power BI Desktop*

* + 1. INTERNET DAS COISAS (IOT)

O termo IoT, sigla para "Internet of Things" (Internet das Coisas), refere-se à ideia de que a internet pode estar integrada a diversos objetos do cotidiano.

A IoT possibilita uma conexão autônoma e segura entre dispositivos e aplicações do mundo real, utilizando a internet para a comunicação, troca de informações, tomada de decisões e execução de ações.

* 1. Metodologia

Frente aos desafios apresentados pela empresa Seven Resíduos e da necessidade de melhorar a eficiência do agendamento e monitoramento dos serviços de coleta de lixo eletrônico, a metodologia adotada foi a seguinte:

1. Análise Situacional:

* Foi realizada uma análise detalhada dos processos atuais de agendamento e monitoramento, identificando pontos de falha e oportunidades de melhoria;
* Houve uma avaliação das necessidades específicas da empresa.

1. Definição de Objetivos:

* Ficaram claros os objetivos a serem alcançados com a nova técnica, como a melhoria na precisão e consistência dos dados, automação da análise e geração de relatórios otimização dos processos de agendamento e coleta, além da minimização dos riscos ambientais e de saúde.

1. Capacitação e Treinamento:

* Capacitar os colaboradores envolvidos no processo de agendamento e monitoramento, fornecendo o treinamento indispensável para a correta utilização dos novos procedimentos e ferramentas.

1. Implementação Gradual:

* Implementar as mudanças de forma gradual, permitindo que a equipe se adapte às novas práticas e ferramentas;
* Monitorar continuamente o desempenho do novo sistema e realizar ajustes conforme necessário.

1. Avaliação e Feedback:

* Realizar avaliações periódicas do desempenho do novo sistema, coletando feedbacks tanto dos funcionários quanto dos clientes;
* Usar essas informações para identificar áreas de melhoria e garantir a eficácia contínua do processo.

Ao seguir essa metodologia, a Seven Resíduos estará mais bem preparada para enfrentar os desafios relacionados ao agendamento e monitoramento dos serviços de coleta de lixo eletrônico, garantindo um serviço mais eficiente e satisfatório para seus clientes, além de reduzir os riscos para a saúde dos colaboradores e impactos ambientais.

* 1. Resultados preliminares: solução inicial

Este projeto propôs o aprimoramento de uma aplicação web e mobile voltada para a otimização dos processos de agendamento de coletas de resíduos eletrônicos (eletro-lixos). Para análise dos dados, foi adotado o Power BI, uma ferramenta que permitiu examinar a quantidade de clientes por região, a diversidade de tipos de resíduos eletrônicos, a frequência das solicitações e a coleta de informações para gerar relatórios sobre o volume de lixo eletrônico descartado e reciclado.

A utilização de frameworks contribuiu positivamente para o desenvolvimento, mesmo que tenha sido necessário um estudo aprofundado sobre seu funcionamento. A produtividade foi consideravelmente aumentada pelas bibliotecas disponibilizadas. Embora o sistema ainda não tenha sido testado com usuários finais, os objetivos propostos estão em fase de implementação.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14724**: Informação e documentação. Trabalhos Acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

AGENDAMENTO de entrega e coleta: prós e contras. [S.l.]. *www.fretefy.com.br*. Fonte: https://www.fretefy.com.br/blog/agendamento-de-entrega-e-coleta-pros-e-contras. Acesso em: 30 de mar. de 2024.

AMADEU, C. V. **Banco de dados**. São Paulo, SP: Pearson, 2014.

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS WEB E-book. (s.d.). *Biblioteca digital Senac*. , disponível em Ebook-: https://www.bibliotecadigitalsenac.com.br/?from=busca%3FcontentInfo%3D4432%26term%3Ddesenvolvedor%252520web&page=6&section=0#/legacy/4432. Acesso em: 04 de abr. de 2024.

Dijkstra, E. *AkitaOnRails* . Fonte: akitaonrails: https://www.akitaonrails.com/2010/04/12/off-topic-o-programador-humilde-por-edsger-w-dijkstra. Acesso em: 12 de abr. de 2010.

FACELI, K.; LORENA, A. C.; GAMA, J.; AL, et. **Inteligência Artificial:** Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

FONTES DE DADOS NO POWER BI DESKTOP - POWER BI \_ MICROSOFT LEARN. Fonte: Microsoft.com: https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/connect-data/desktop-data-sources. Acesso em: 12 de nov. de 2024.

HIRAMA, K. **Engenharia de Software**. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2011.

KIERAS, R. W. (2019). *riut.utfpr.edu.br.* (T. D. CURSO, Ed.) Acesso em: 2024.

KISTMANN, Virginia Borges. **Gestão de design:** estratégias gerenciais para transformar, coordenar e diferenciar negócios. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 19 set. 2024.

MELLO, Cleyson de Moraes; ALMEIDA NETO, José Rogério Moura de; PETRILLO, Regina Pentagna. **Para compreender o design thinking**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Processo, 2021. *E-book*. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 19 set. 2024.

MILETTO, E. M.; BERTAGNOLLI, S. C. **Desenvolvimento Software II:** Introdução ao Desenvolvimento Web com HTML, CSS, JavaScript e PHP. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MORAIS, I. S.; GONÇALVES, P. F.; LEDUR, C. L.; et al. **Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT)**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

MYSQL. *dev.mysql.com*. Fonte: MYSQL: https://dev.mysql.com. Acesso em: 24 de mar. de 2024.

NEITZKE, G. *www.youtube.com*. Fonte: Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=VCsNIRXNsmY. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

OLIVEIRA, C. L. V.; ZANETTI, H. A. P. **JavaScript descomplicado:** Programação para Web, IoT e dispositivos móveis. Rio de Janeiro: Érica, 2020.

SHIRLEY, A.;Vários autores. **Comunicação empresarial**. São Paulo: Atlas, 2014.

SILVA, F. R.; SOARES, J. A.; SERPA, M. S.; et al. **Cloud Computing**. Porto Alegre: SAGAH, 2020.

SOUSA N, Manoel Veras de. **Cloud computing**: nova arquitetura da TI. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2012. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: 19 set. 2024.

TERCIOTTI, S. H.; MACARENCO, I. **Comunicação empresarial na prática** - 3. ed. - São Paulo: Saraiva, 2013.