

ATIVIDADES EXTENSIONISTAS

Trabalho Final

Curso

- ☐ Bacharelado em Engenharia da Computação
- ☒ Bacharelado em Engenharia de Software
- ☐ CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
- ☐ CST em Banco de Dados
- ☐ CST em Ciência de Dados
- ☐ CST em Desenvolvimento Mobile
- ☐ CST em Gestão da Tecnologia da Informação
- ☐ CST em Jogos Digitais
- ☐ CST em Redes de Computadores

Disciplina

- ☐ Atividade Extensionista I: Tecnologia Aplicada à Inclusão Digital – Levantamento
- ☒ Atividade Extensionista II: Tecnologia Aplicada à Inclusão Digital – Projeto
- ☐ Atividade Extensionista III: Tecnologia Aplicada à Inclusão Digital – Análise
- ☐ Atividade Extensionista IV: Tecnologia Aplicada à Inclusão Digital – Implementação

Etapas

- ☐ Validação da proposta
- ☒ Trabalho final

Aluno(s) e RU(s)

Aluno	RU
DARLEY LEAL DOS SANTOS	4102341

Título

Desenvolver Sistema Gerenciador de Resíduos Eletrônicos

Setor de Aplicação

O sistema pode ser adotado por empresas com o propósito de efetuar uma gestão organizada e monitorar a produção interna de resíduos eletrônicos, permitindo o rastreamento dessas informações para tomada de decisões estratégicas. Além disso, ele pode colaborar significativamente com empresas de reciclagem ao reduzir o tempo necessário para a separação de materiais. A utilidade do sistema pode ser ampliada para incluir a implementação de pontos de coleta específicos para diferentes tipos de resíduos, visando conscientizar os moradores de bairros sobre a importância do descarte adequado desses materiais. Adicionalmente, a sua aplicação em instituições de ensino, como faculdades, pode envolver estudantes, professores e funcionários na criação e execução de programas de coleta e reciclagem, permitindo o acompanhamento das áreas que demandam maior intervenção.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

- () 01. Erradicação da pobreza
- () 02. Fome zero e agricultura sustentável
- () 03. Saúde e bem-estar
- () 04. Educação de qualidade
- () 05. Igualdade de gênero
- () 06. Água potável e saneamento
- () 07. Energia limpa e acessível
- () 08. Trabalho decente e crescimento econômico
- () 09. Indústria, inovação e infraestrutura
- () 10. Redução das desigualdades
- (x) 11. Cidades e comunidades sustentáveis
- (x) 12. Consumo e produção responsáveis
- (x) 13. Ação contra a mudança global do clima
- () 14. Vida na água

- () 15. Vida terrestre
- () 16. Paz, justiça e instituições eficazes
- () 17. Parcerias e meios de implementação

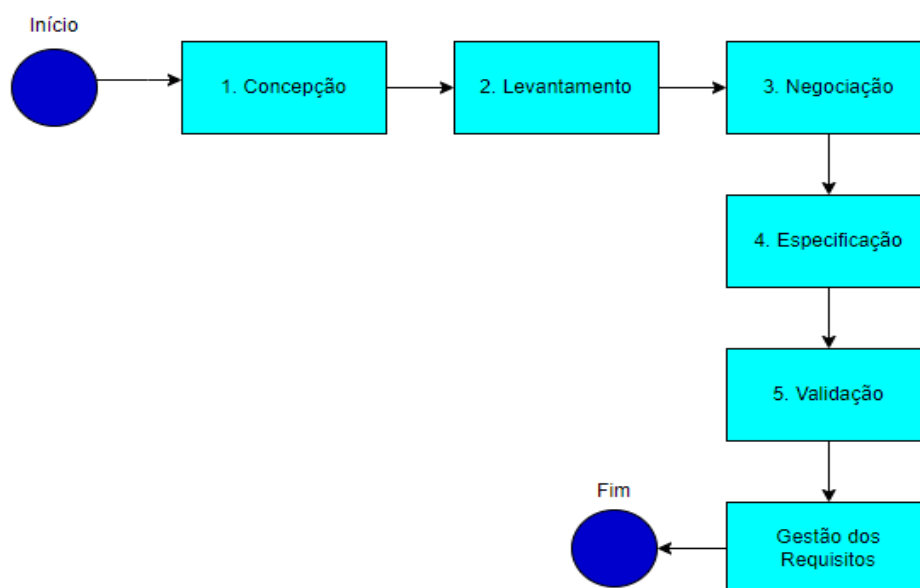
Objetivos

1. Organização e Monitoramento da Produção Interna de Lixo Eletrônico: Implementar um sistema para organizar e monitorar a produção interna de lixo eletrônico, visando evitar descartes inadequados e promover a eficiência na gestão desses materiais;
2. Registro e Classificação de Equipamentos e Peças: Registrar detalhadamente o tipo de equipamento e suas peças, contribuindo para a identificação precisa dos recursos disponíveis e evitando descartes desnecessários;
3. Análise do Consumo de Eletrônicos: Analisar o histórico de consumo de eletrônicos internamente, o que pode fornecer insights úteis para a tomada de decisões sobre compras futuras e gestão de recursos;
4. Promoção da Reutilização de Equipamentos: Promover uma cultura de reutilização de equipamentos, incentivando a maximização do ciclo de vida dos eletrônicos e reduzindo a necessidade de aquisições frequentes;
5. Educação sobre o Descarte Adequado de Materiais: Instruir os colaboradores sobre os impactos positivos do descarte adequado de materiais eletrônicos, aumentando a conscientização ambiental e a responsabilidade corporativa;
6. Facilitação do Trabalho de Empresas de Reciclagem: Facilitar o trabalho das empresas de reciclagem, economizando tempo na separação de materiais, o que pode contribuir para o aumento da eficiência e da colaboração com essas empresas;
7. Prevenção da Contaminação Ambiental: Prevenir a contaminação ambiental causada por metais pesados por meio da gestão adequada de resíduos eletrônicos. Além disso, contribuir para a reintegração de matérias-primas no ciclo de produção, estimular a geração de empregos e renda, e reduzir a degradação resultante da extração de novos recursos, promovendo uma economia circular sustentável;
8. Ampliação dos Pontos de Coleta Específicos: Expandir a utilidade do sistema através da implementação de pontos de coleta específicos para diferentes tipos de resíduos eletrônicos, visando conscientizar os moradores de bairros sobre a importância do descarte adequado desses materiais e facilitando a coleta seletiva.

Metodologia

O principal método empregado na condução desse projeto foi a abordagem da Engenharia de Software Ágil. De forma híbrida houve a combinação de processos tradicionais e bem definidos como o ciclo de vida do desenvolvimento de software, engenharia de requisitos, diagramas UML e GMUD (Gestão de mudanças), com a metodologia ágil Scrum. Isso permitiu metas claras, realizar sprints com prazos bem definidos e utilizar o quadro Kanban para visualizar e gerenciar o fluxo de trabalho no sistema Trello. A abordagem permite maior flexibilidade e entregas rápidas, adaptando o projeto às necessidades do cliente.

Figura 1: Diagrama de atividades - Elicitação dos Requisitos

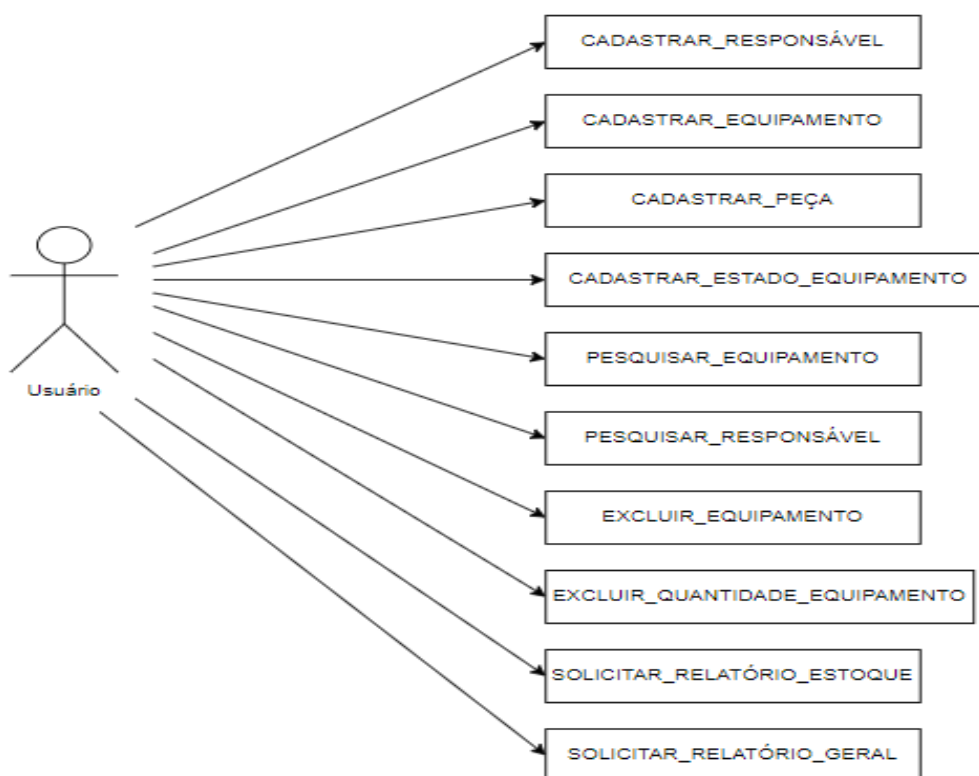


Fonte: Leal, 2023

1. Concepção: Inicialmente, é fundamental entender o problema que precisa ser resolvido;
2. Levantamento: Em seguida, é necessário coletar detalhes sobre como os requisitos devem funcionar, visando à compreensão aprofundada da necessidade do stakeholder;

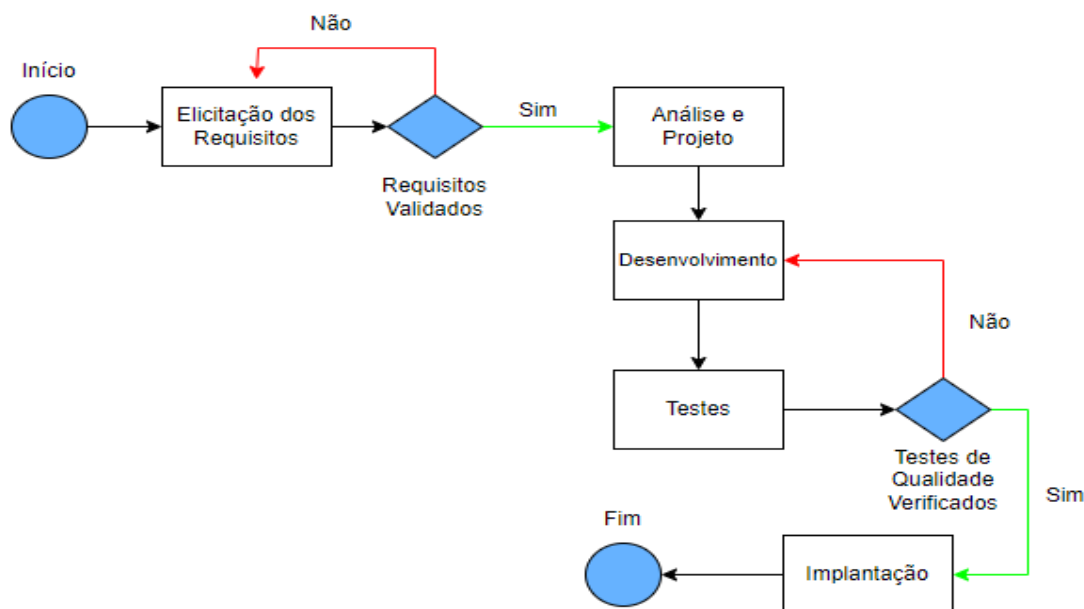
3. Negociação: Etapa de aprimoramento e refinamento dos requisitos, garantindo que eles atendam efetivamente ao escopo do projeto;
4. Especificação: Uma vez refinados, os requisitos são priorizados com base em sua importância e viabilidade;
5. Validação: É uma fase crítica, onde todos os requisitos especificados são avaliados para garantir que estejam em conformidade e coerência entre si;
6. Gestão dos requisitos: Por fim, o gerenciamento dos requisitos desempenha o controle e manutenção das necessidades do projeto, evitando alterações não autorizadas que não tenham passado pela devida análise;

Figura 2: Diagrama de Caso de Uso no qual o usuário pode realizar operações como cadastro, pesquisa, exclusão e solicitação de relatórios dentro do sistema.



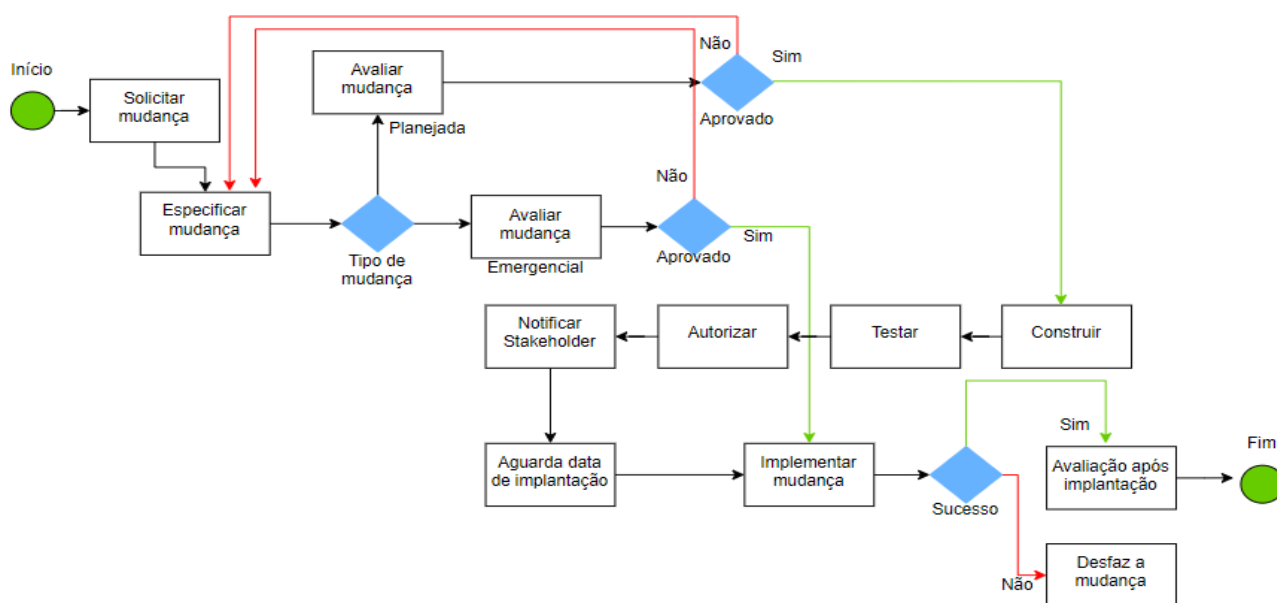
Fonte: Leal, 2023

Figura 3: Diagrama de atividades – Ciclo de vida do desenvolvimento do sistema



Fonte: Leal, 2023

Figura 4: Diagrama com sequência de processos da abordagem GMUD (Gestão de Mudanças), suas etapas concentram em gerenciar mudanças não planejadas e planejadas que podem afetar a organização, pessoas, processos ou requisitos.



Fonte: Leal, 2023

Resultados Esperados/Obtidos

Levantamento dos Requisitos Funcionais:

RF001 - O sistema deverá armazenar as informações do responsável: Nome, e-mail, número de telefone, local e data do cadastro;

RF002 - O sistema deverá armazenar dados do equipamento: Tipo de equipamento, fabricante, modelo, número de série, tensão, descrição, potência e estado (Caso esteja em bom estado pode ser reutilizado internamente);

RF003 - O sistema permitirá emitir relatórios dos registros de equipamentos cadastrados;

RF004 - O sistema permitirá exclusão de equipamentos, mas deve ficar registrado no histórico;

RF005 - O sistema deverá armazenar as informações de reaproveitamento e reciclagem: especificação (reaproveitamento interno ou reciclagem), peça, quantidade e descrição;

RF006 - O sistema deverá emitir um relatório gerencial quando for solicitado com o histórico por mês / ano e produtos mais cadastrados;

Requisitos Não Funcionais:

RNF001 – Uma vez cadastrado o responsável, os dados do equipamento e especificações não poderão ser editados;

RNF002 – Uma vez cadastrado o equipamento, suas peças de reaproveitamento e reciclagem devem ser o próximo passo a ser cadastrado. Os dados não poderão ser cadastrados após o cadastro de um novo equipamento;

RNF003 – A interface do usuário precisa ser simples, amigável e intuitiva;

RNF004 – O sistema deverá ser web e desenvolvido em linguagem C#;

Etapa de Especificação e Validação dos Requisitos: Planejamento do Backlog do Projeto

O desenvolvimento deste projeto seguirá um ciclo de implantação organizado em sprints de 2 semanas cada uma. Cada sprint abordará um subprojeto específico com seus respectivos requisitos e funcionalidades a serem implementados. Ao concluir cada sprint,

será realizada uma retrospectiva para analisar as dificuldades encontradas e implementar a filosofia Kaizen de realizar pequenas melhorias contínuas na rotina. Isso ajudará a alcançar uma entrega final de maior qualidade. Abaixo, detalhes sobre as principais tarefas a serem realizadas em cada sprint:

1ª Sprint: Cadastro do Usuário:

Os dados do usuário incluirão nome, e-mail, número de telefone, local e data de cadastro. Além disso, é necessário criar a conexão com o sistema gerenciador de banco de dados MySQL e criar as tabelas necessárias no banco de dados;

2ª Sprint: Cadastro de Equipamento:

Os usuários poderão preencher um formulário para registrar os equipamentos, que serão organizados em estoque. Um campo "estado" permitirá que o usuário forneça uma breve descrição do estado de funcionamento de cada equipamento;

3ª Sprint: Registros de Equipamento:

Essa tela mostrará o histórico dos equipamentos cadastrados, destacando quais foram mais frequentemente cadastrados, reciclados ou reutilizados;

4ª Sprint: Função de Armazenamento:

Esta funcionalidade permitirá armazenar informações sobre os produtos, indicando se foram reutilizados internamente ou encaminhados para reciclagem. Também será possível especificar qual equipamento/peça foi retirado, a quantidade e uma descrição. Essa ação atualizará o estoque e salvará as informações no histórico;

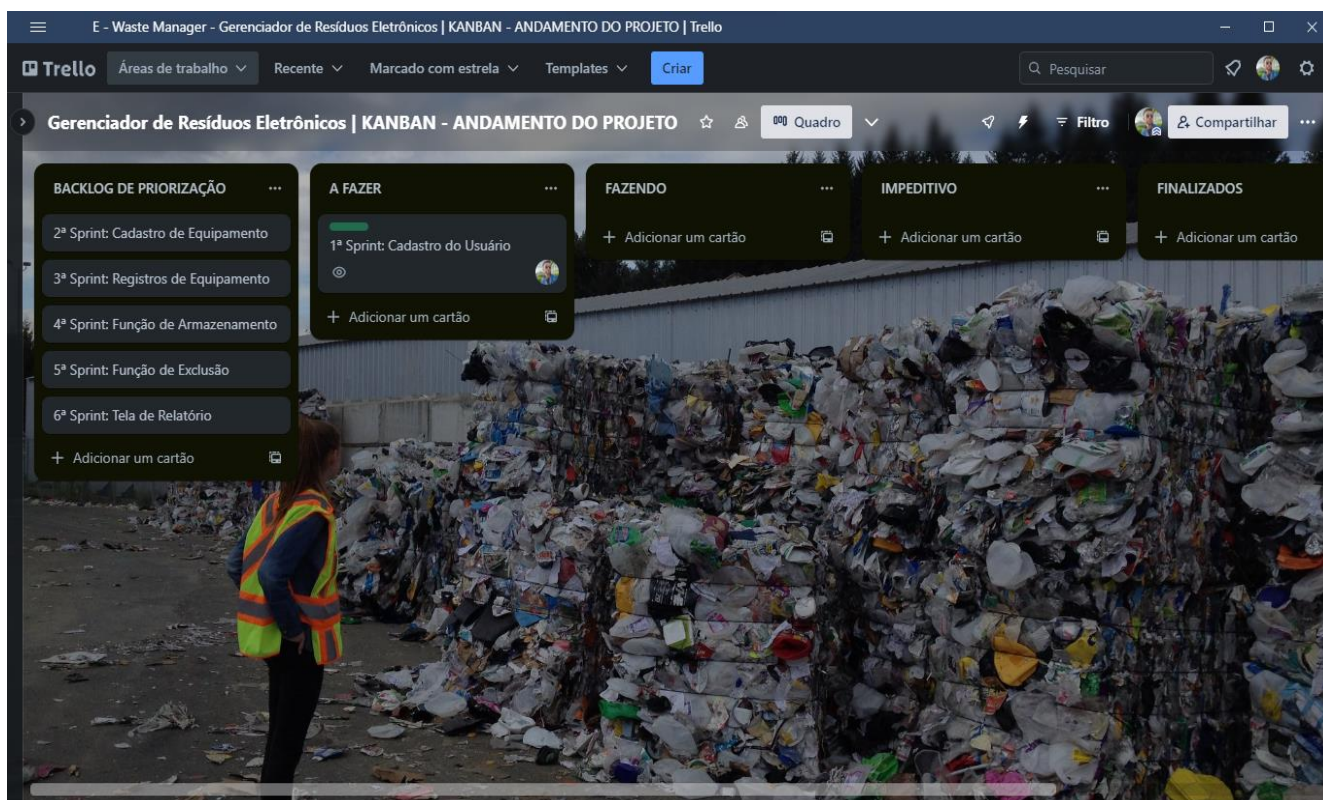
5ª Sprint: Função de Exclusão:

Os produtos que forem reutilizados ou enviados para empresas de reciclagem poderão ser removidos do sistema. No entanto, os produtos excluídos serão mantidos em um histórico para consultas futuras;

6ª Sprint: Tela de Relatório:

Esta tela fornecerá um histórico completo e permitirá a geração de relatórios mensais ou anuais contendo todas as informações internas do sistema.

Figura 5: Controle do fluxo de trabalho usando a metodologia Kanban no sistema Trello



Fonte: Leal, 2023

Considerações Finais

1. À medida que novas tecnologias são desenvolvidas, as antigas se tornam obsoletas, e os custos de reparo muitas vezes superam o valor do próprio dispositivo, resultando em um aumento na geração de lixo eletrônico.
2. O processo de reciclagem de lixo eletrônico começa com a coleta ou recebimento dos materiais. Em seguida, os dispositivos são desmontados por meio de um processo conhecido como "manufatura reversa", que é essencialmente o inverso do processo de montagem. Cada tipo de material é cuidadosamente separado e classificado, incluindo plástico, metais pesados, metais, placas de circuito, vidro, elementos químicos, entre outros.
3. A empresa israelense chamada StoreDot está desenvolvendo uma bateria revolucionária capaz de recarregar em apenas 30 segundos. A ideia por trás dessa inovação é criar uma bateria durável o suficiente para reduzir a necessidade de descarte frequente de dispositivos eletrônicos, além de ser compatível com uma ampla variedade de aparelhos, o que contribuiria para a redução da produção de lixo eletrônico.

4. O processo de reciclagem do tipo de lixo abordado neste contexto deve ser realizado por empresas especializadas devido à presença de metais pesados e radioativos nos equipamentos eletrônicos. Isso torna o manuseio desses materiais perigosos para os seres humanos.
5. Estudos indicam que, em média, nos Estados Unidos, cerca de 300 milhões de aparelhos eletrônicos são descartados anualmente, sendo que seis em cada dez ainda estão em perfeito estado de funcionamento.