

DISCIPLINA USINA DE PROJETOS EXPERIMENTAIS V

Sorocaba/SP

2025

CENTRO UNIVERSITÁRIO FACENS

**CURSO SUPERIOR TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS**

SOLUTECH SQUADGREEN

Primeira parte documentação do projeto apresentado ao **Centro Universitário Facens**, como exigência parcial para a composição de nota na Atividade **AC2** da disciplina de **Usina de Projetos Experimentais V**, do Professor Orientador **Emerson dos Santos Paduan**.

Sorocaba/SP

2025

Sumário

1. Informações do Projeto	4
2. Introdução	4
3. Objetivos	5
3.1 Objetivo Geral	5
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4. Justificativa.....	7
5. Cronograma	9
6. Metodologia.....	10
7. Descrição das Funções no Projeto.....	12
8. Desenvolvimento do Projeto.....	15
8.1. Design da Interface	15
9. Resultados Esperados	16
10. Persona	18
11. Canvas de Proposta de Valor.....	18
12. Lean Canvas	19
13. Estudo de Mercado (TAM, SAM, SOM).....	20
14. Conclusão	22
15. Estudos Futuros	23
16. Referências Bibliográficas	25

1. Informações do Projeto

Título do Projeto: Solutech: Plataforma para Gerenciamento Inteligente de Resíduos e Economia Circular.

Orientador: Emerson dos Santos Paduan.

Líder do Grupo: Otávio Henrique Pampolha Bezerra.

Curso: Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Semestre: 5º Semestre

2. Introdução

Atualmente, o gerenciamento de resíduos é um dos maiores desafios enfrentados por indústrias e comércios quando se discute sustentabilidade. O manejo inadequado, a falta de práticas sustentáveis e o grande volume de resíduos gerados impactam negativamente o meio ambiente e as condições climáticas, além de acarretar custos elevados para que as empresas atendam às exigências de conformidade ambiental (Silva; Capanema, 2017).

Diante desse cenário, é essencial uma abordagem que integre eficiência operacional e promoção da economia circular, visando a otimização do controle de resíduos e o reaproveitamento de materiais. Problemas como a falta de visibilidade sobre o descarte, dificuldade em implementar reciclagem e a ausência de sistemas centralizados tornam o gerenciamento de resíduos um desafio ainda maior para as empresas (Medeiros, 2022).

A importância do Solutech vai além da simples conformidade legal; sua implementação pode resultar em significativas reduções de custos operacionais, melhorias na imagem corporativa e contribuições diretas para a sustentabilidade. Ao capacitar empresas a adotar um modelo de economia circular, o Solutech não apenas beneficia as organizações, mas também contribui para um futuro mais sustentável, onde os resíduos são vistos como recursos valiosos, não como um problema a ser gerido (Alberton, 2003).

O projeto surge como uma resposta a essas necessidades, propondo uma plataforma digital que facilita o gerenciamento de resíduos, promovendo práticas sustentáveis e atendendo às regulamentações ambientais. Sua importância reside no impacto positivo para as empresas e o meio ambiente, proporcionando redução de custos, conformidade legal e contribuições diretas para a sustentabilidade (Alberton, 2003).

3. Objetivos

Os objetivos deste projeto estão alinhados para assegurar o desenvolvimento de uma solução inovadora e eficiente voltada para a gestão de resíduos, produto e serviços, para indústrias e comércios, em consonância com práticas sustentáveis e com ênfase na mitigação do impacto ambiental.

Buscando proporcionar uma plataforma digital robusta, o projeto visa fomentar a transição para uma economia circular e garantir a conformidade com as normas ambientais vigentes, sendo uma ferramenta auxiliadora para o público-alvo identificado.

3.1 Objetivo Geral

O objetivo central deste projeto é desenvolver uma plataforma para a gestão de resíduos que transforme a abordagem das empresas em relação aos seus resíduos industriais e comerciais. A proposta visa promover a sustentabilidade empresarial por meio de uma interface prática e eficiente, facilitando o descarte responsável e consciente de resíduos.

Estudos como o de Dalto (2024) mostram que ferramentas orientadas à economia circular podem efetivamente facilitar essa transição no setor industrial, promovendo a sustentabilidade empresarial ao reconfigurar resíduos como recursos reutilizáveis.

Além de simplificar o processo de descarte, o projeto busca promover a economia circular, reconfigurando os resíduos como recursos passíveis de reaproveitamento ou reciclagem. A plataforma deve facilitar a conexão entre empresas e parceiros, sejam de reciclagem e reutilização ou de nicho não específico, incentivando um ciclo produtivo mais sustentável e econômico.

Silva et al. (2022) ressaltam a importância da integração da Indústria 4.0 com a economia circular para consolidar o conceito de remanufatura 4.0, destacando como a tecnologia pode melhorar a eficiência na gestão de resíduos.

O projeto incluirá funcionalidades para monitorar a conformidade das empresas com as normas e regulamentações ambientais. Com foco na elaboração de dados para controle e tomada de decisões, a plataforma gerará dashboards que facilitarão o benchmarking interno, contribuindo para a obtenção de selos de conformidade ambiental. Dessa forma, o compromisso das empresas com práticas ambientais adequadas será evidenciado, fortalecendo sua atuação no mercado.

O projeto não apenas facilitará o gerenciamento de resíduos, mas também fornecerá os recursos necessários para que as empresas integrem a sustentabilidade em suas operações diárias. Essa abordagem é fundamental na atualidade, uma vez que fortalece a imagem da empresa no mercado, dada a crescente relevância da sustentabilidade nas discussões contemporâneas. Rosa et al. (2023) apontam que a adoção de práticas de economia circular é crucial para alinhar as operações empresariais com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

3.2 Objetivos Específicos

1. Facilitar o acompanhamento em tempo real da geração de resíduos, oferecendo painéis de controle que permitam às empresas monitorarem seus processos e identificar áreas de desperdício ou ineficiência. Segundo Santana et al. (2021), a integração de APIs com o BIM pode melhorar significativamente o controle e monitoramento de resíduos na construção civil, oferecendo dados em tempo real para tomada de decisões.
2. Desenvolver uma rede de parceiros e recicladores certificados, permitindo que as empresas vendam ou doem materiais reutilizáveis e recicláveis, fomentando a economia circular. Barreto Neto et al. (2021) discutem como plataformas de gestão de resíduos podem fomentar a economia circular na construção civil, criando redes de parceiros que facilitam a reutilização de materiais.

3. Gerar relatórios personalizados de impacto ambiental, mostrando em dashboards o quanto cada empresa conseguiu reduzir em termos de emissões de carbono, resíduos descartados e materiais reciclados. Como observado por Silva et al. (2022), a elaboração de relatórios e o uso de dashboards são cruciais para a implementação bem-sucedida da economia circular e para garantir a transparência das práticas sustentáveis.

4. Justificativa

O projeto de gestão de resíduos e serviços proposto se insere em um contexto de crescente preocupação com a sustentabilidade e a eficiência no manejo de resíduos, refletindo uma tendência global de busca por soluções que atendam às demandas ambientais. O estado da arte atual revela um aumento na regulamentação sobre a gestão de resíduos, bem como a implementação de práticas de economia circular em diversos setores (Silva, 2017). Essas iniciativas são fundamentais para mitigar os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos e promovem a conscientização sobre a responsabilidade socioambiental. Assim, a relevância deste projeto se justifica na medida em que oferece uma solução prática e acessível, alinhada às necessidades contemporâneas de sustentabilidade.

O impacto do projeto se estende além da mera gestão de resíduos. Visando transformar a maneira como indústrias e comércios se relacionam com seus resíduos, promoverá práticas mais sustentáveis e responsáveis. A implementação de uma plataforma integrada permitirá que as empresas monitorem, gerenciem e otimizem seus processos de forma eficaz, resultando na redução de custos operacionais e na diminuição de resíduos enviados para aterros (Araujo; Souza, 2024). Além disso, ao facilitar o acesso à informação, o sistema contribuirá para uma cultura de sustentabilidade entre os usuários, influenciando positivamente seus stakeholders e a comunidade em geral.

Estudos recentes indicam que a adoção de tecnologias para gestão de resíduos não só melhora a eficiência operacional, mas também gera benefícios sociais significativos.

Por exemplo, a promoção de práticas de reciclagem e reuso contribui para a geração de empregos na área de gestão de resíduos e na economia verde (Santana; Júnior; El-Deir, 2020). Além disso, ao incentivar comportamentos sustentáveis, o projeto poderá reduzir a pegada ecológica das empresas, promovendo um ambiente mais saudável para a sociedade como um todo.

A importância do projeto reside na sua capacidade de oferecer soluções viáveis e escaláveis, que se alinham às tendências de mercado e às necessidades dos usuários. Ao integrar funcionalidades que facilitam a gestão de resíduos, o sistema não apenas atende a demandas regulatórias, mas também posiciona as empresas como agentes de mudança em suas comunidades (Oliveira; Ferreira; Lima, 2015). Os benefícios proporcionados pelo projeto são, portanto, relevantes e aplicáveis a uma ampla gama de setores, tornando-o uma proposta de valor significativa.

Um dos objetivos centrais do projeto é promover um modelo de conformidade ambiental que possa ser reconhecido através de um selo, a ser exibido na tela de benchmarking do sistema. Esse selo representaria um compromisso das indústrias com práticas sustentáveis e a gestão adequada de resíduos, incentivando-as a atingir padrões mais elevados de responsabilidade ambiental (Silva; Moraes; Machado, 2015).

A implementação de tais métricas pode impactar significativamente a eficiência operacional das indústrias, contribuindo para a redução de gastos e a minimização da geração de resíduos. Ao estabelecer um benchmark de conformidade, o projeto não apenas impulsiona as empresas a adotarem práticas mais sustentáveis, mas também gera benefícios sociais ao diminuir os impactos negativos associados ao descarte inadequado, promovendo um ambiente mais saudável e sustentável para a sociedade (Gasparotto; Buzinaro, 2019).

Em síntese, a justificativa para este projeto se fundamenta na necessidade urgente de soluções eficazes para a gestão de resíduos, no potencial de impacto positivo nas práticas empresariais e sociais, e na viabilidade das suas propostas.

Através da combinação de tecnologias inovadoras e práticas sustentáveis, espera-se que a plataforma desenvolvida não só contribua para a melhoria da gestão de resíduos, mas também promova uma mudança cultural em direção à sustentabilidade, beneficiando tanto as empresas quanto a sociedade (Martins, 2021).

5. Cronograma

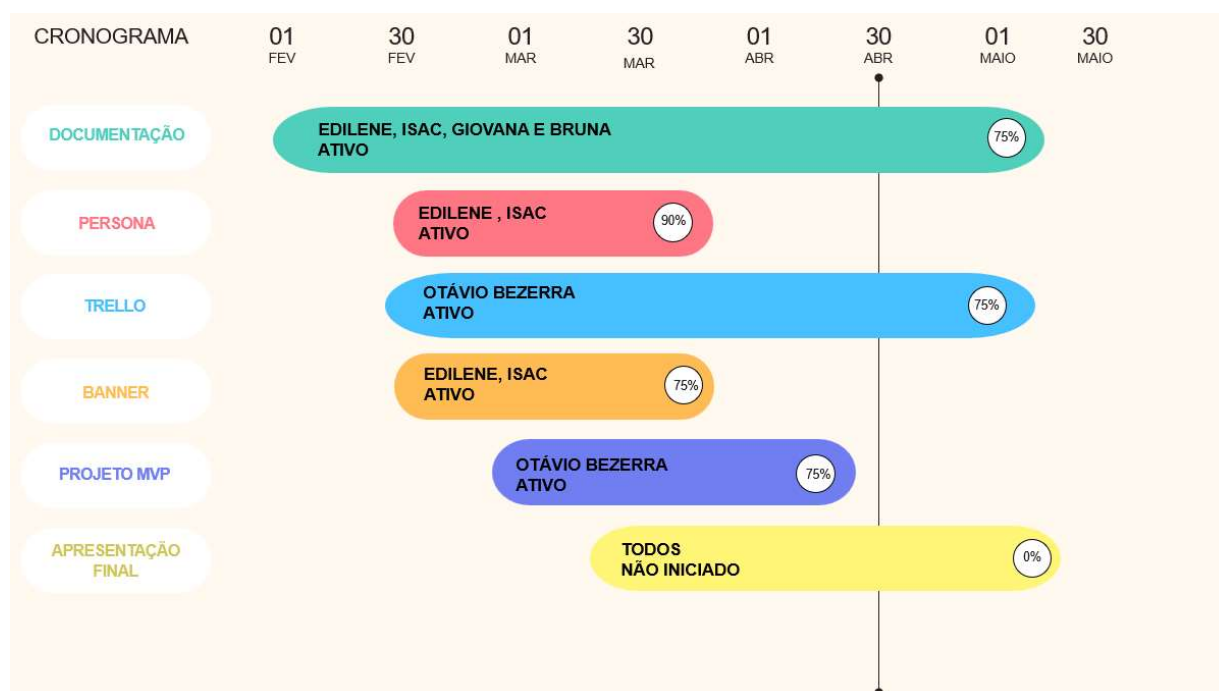


Figura 1: Cronograma das atividades do projeto

Documentação: Elaboração da documentação teórica e requisitos, com entrega prevista para abril.

Persona: Criação de personas para guiar o desenvolvimento, com conclusão programada para abril.

Trello: Estruturação do cronograma no Trello para gerenciamento das tarefas.

Protótipo: Desenvolvimento do protótipo inicial da interface do usuário, com entrega marcada para abril.

Projeto MVP: Implementação do projeto MVP (Produto Mínimo Viável) com funcionalidades essenciais, a ser entregue em junho.

Artigo: Redação do artigo científico que documenta o desenvolvimento e os resultados do projeto, com entrega prevista para junho.

Código: Finalização do código-fonte do sistema, com entrega programada para junho.

6. Metodologia

A metodologia utilizada no desenvolvimento do projeto é a ágil, com ênfase em entregas rápidas e adaptação contínua. O planejamento de releases é implementado para definir as funcionalidades a serem entregues em cada sprint, garantindo que o escopo se ajuste aos prazos estabelecidos.

Para a organização do cronograma e acompanhamento das tarefas, adotamos o Trello. No Trello, o projeto é dividido em fases representadas por quadros como "Informações do Projeto", "A Fazer", "Em Progresso", "Revisão" e "Concluído". Cada tarefa é adicionada como um cartão dentro de uma dessas colunas, proporcionando uma visualização clara do progresso do projeto.

Utilização do Trello nas Sprints

Planejamento da Sprint: No início de cada sprint, a equipe realiza uma reunião de planejamento onde define as tarefas que serão priorizadas. Essas tarefas são adicionadas ao quadro "A Fazer" no Trello. Cada cartão inclui descrições detalhadas, prazos, responsáveis e checklists para garantir que todas as etapas sejam claramente entendidas.

Execução da Sprint: À medida que a sprint avança, as tarefas são movidas para as colunas "Em Progresso" e "Revisão" conforme seu status muda. Durante a fase "Em Progresso", os membros da equipe trabalham nas tarefas atribuídas a eles, atualizando o status e utilizando etiquetas para indicar a prioridade ou a necessidade de revisões adicionais.

Revisão e Feedback: Antes de mover um cartão para a coluna "Concluído", ele passa para "Revisão", onde um membro da equipe verifica a conclusão da tarefa. Feedback e ajustes são realizados nesta fase.

Gerenciamento de Tarefas com Trello

Etiquetas e Categorias: Utilizamos etiquetas coloridas para categorizar e priorizar atividades. Por exemplo, etiquetas podem indicar urgência, tipo de tarefa (desenvolvimento, design, revisão) ou departamento responsável.

Checklists e Prazos: Cada cartão no Trello pode ter checklists que detalham subtarefas necessárias para a conclusão. Prazos são definidos para cada tarefa, assegurando que todas as entregas estejam alinhadas com o cronograma do projeto.

Anexos e Comentários: Documentos e arquivos relevantes são anexados aos cartões, e a equipe pode usar a seção de comentários para discussões e atualizações rápidas, facilitando a comunicação e colaboração contínua.

Reuniões Diárias: Realizamos reuniões diárias breves para alinhar as atividades e resolver impedimentos. Durante essas reuniões, utilizamos o Trello para revisar rapidamente o status das tarefas e ajustar prioridades conforme necessário.

Revisões de Sprint: Ao final de cada sprint, realizamos uma revisão detalhada usando os dados do Trello para assegurar que as entregas atendam às expectativas. Incorporamos feedbacks e ajustamos o projeto conforme necessário, garantindo a melhoria contínua.

7. Descrição das Funções no Projeto

EDILENE BOGAS	RA235768	Gestora do Projeto, Desenvolvedora Front-end, Engenheira de Testes
BRUNA SANTOS	RA212091	Scrum Master, Product Owner, Analista de Requisitos
OTÁVIO HENRIQUE	RA235040	Desenvolvedor Back-end, Especialista em Deploy, Analista de Suporte
GIOVANNA CAPUCHO	RA235957	Designer de UX/UI, Desenvolvedor Front-end, Analista de Usabilidade
GUSTAVO PRADO	RA:235942	Analista de BI, Gestor de Viabilidade, Desenvolvedor Back-end
ISAC RAFAEL	RA235668	Scrum Master, Desenvolvedor Front-end, Especialista em Segurança

Tabela 1: Funções dos integrantes do grupo.

Edilene Bogas: Gestora do Projeto, Desenvolvedora Front-end, Engenheira de Testes

- **Descrição da Função:** Como Gestora do Projeto, sou responsável por coordenar as atividades da equipe, gerenciar cronogramas e garantir que os objetivos sejam alcançados dentro do orçamento. Como Desenvolvedora Front-End, implemento a interface do usuário, priorizando um design intuitivo, responsivo e funcional para proporcionar a melhor experiência possível. Como Engenheira de Testes, foco na criação e execução de testes para certificar a qualidade do software.
- **Atividades Realizadas:** Até o momento, foi criado o cronograma do projeto e organizadas as futuras entregas de acordo com a urgência.
- Um plano de testes foi desenvolvido, documentando resultados e colaborando com a equipe de desenvolvimento. Como Desenvolvedora Front-End, já pesquisei e projetei modelos para o sistema.

Bruna Santos: Scrum Master, Product Owner, Analista de Requisitos

- **Descrição da Função:** Como Scrum Master, sou responsável por garantir o cumprimento das práticas e valores da metodologia. Na função de Product Owner, sou responsável por determinar e priorizar o backlog do produto. Como Analista de Requisitos, sou responsável por coletar, documentar e analisar as necessidades da persona, assegurando que os requisitos sejam compreendidos e atendidos.
- **Atividades Realizadas:** Como Scrum Master, organizei e distribui as tarefas pendentes. Também trabalhei na definição e priorização do backlog como Product Owner. Por fim reuni informações com a equipe para levantar os requisitos e contribuí na documentação das necessidades do sistema.

Otávio Henrique: Desenvolvedor Back-end, Especialista em Deploy, Analista de Suporte

- **Descrição da Função:** Como Desenvolvedor Back-End, sou responsável pelo desenvolvimento do sistema e pela gestão da comunicação entre o banco de dados e a aplicação. Na função de Especialista em Deploy, minha responsabilidade é preparar e gerenciar o ambiente de produção, assegurando que as versões do software sejam implementadas de maneira eficaz e sem problemas. Como Analista de Suporte, atuo como ponto de contato para resolver problemas técnicos e oferecer assistência aos usuários.
- **Atividades Realizadas:** Até o momento, estou finalizando estudos de modelo para as APIs necessárias para a interação com o banco de dados. Como Especialista em Deploy, defini os requisitos básicos e as configurações do banco de dados junto ao gestor do projeto e engenheiro de testes. Como Analista de Suporte, foram recebidas e resolvidas solicitações de usuários.

Giovanna Capucho: Designer de UX/UI, Analista de Usabilidade

- **Descrição da Função:** Como Designer de UX/UI, sou responsável pela criação de interfaces que sejam estéticas e funcionais, com foco na experiência do usuário. Na função de Analista de Usabilidade, realizarei testes e análises para garantir que a interface seja intuitiva.
- **Atividades Realizadas:** Realizei a criação das interfaces de forma agradável e fácil de usar, também fiz testes de usabilidade para identificar pontos de melhoria na interface, implementando ajustes com base no feedback dos usuários.

Gustavo Prado: Analista de BI, Gestor de Viabilidade, Desenvolvedor Back-end.

- **Descrição da Função:** Na função de Analista de BI, realizo a análise de dados para gerar informações que apoiem a tomada de decisões estratégicas durante o desenvolvimento do projeto e na criação de relatórios na plataforma desenvolvida. Já como Gestor de Viabilidade, avalio a viabilidade econômica e técnica dos projetos, assegurando que sejam sustentáveis e alinhados aos objetivos. Como Desenvolvedor Back-End, sou responsável pelo desenvolvimento do sistema por meio de codificação, assegurando que a lógica do sistema opere corretamente.
- **Atividades Realizadas:** Estudei o desenvolvimento de painéis de análise para a visualização de dados, na função de Analista de BI. Também, foi realizada uma análise de viabilidade para o projeto, apresentando dados cruciais sobre o problema abordado, a fim de auxiliar na tomada de decisões. Até o momento, finalizei o modelo de aplicação que será implementado para o Back-End.

Isac Rafael: Desenvolvedor Front-end, Especialista em Segurança

- **Descrição da Função:** Como Desenvolvedor Front-End, sou responsável pela programação das interfaces do projeto. Na função de Especialista em Segurança, implemento medidas de proteção para integridade dos dados e a aplicação contra ameaças e vulnerabilidades.

- **Atividades Realizadas:** Até o momento, estou auxiliando na elaboração das telas do sistema e trabalhando em estudos para otimização do código com foco em melhorar a performance. Como Especialista em Segurança, irei realizar uma análise de segurança do sistema e buscar implementar práticas recomendadas para proteção contra ataques, como a validação do login.

8. Desenvolvimento do Projeto

O desenvolvimento do Projeto será realizado em várias etapas, cada uma abordando aspectos específicos do sistema. A seguir, detalhamos as principais soluções criadas em cada etapa do desenvolvimento:

8.1. Design da Interface

A interface do usuário será projetada com foco na usabilidade e acessibilidade. Utilizaremos princípios de design centrado no usuário para criar uma experiência intuitiva. As telas principais deverão incluir:

Tela de Login: Um formulário simples para autenticação, com validação de dados em tempo real.

Dashboard Individual: Um painel que apresenta ao usuário informações relevantes sobre seus produtos e resíduos, utilizando gráficos e indicadores visuais.

Consulta de Produtos/Serviços/Resíduos: Uma interface de busca fácil de usar, permitindo ao usuário filtrar resultados com base em categorias específicas.

Cadastro de Produtos: Um formulário interativo que guia o usuário através do processo de adição de novos produtos e resíduos.

8.2. Implementação Técnica

A implementação do sistema será dividida em Front-End e Back-End, utilizando tecnologias modernas para garantir eficiência e escalabilidade.

Front-End: Utilizaremos *ReactNative* com *ExpoGo* para construir a aplicação, proporcionando uma experiência de usuário dinâmica e responsiva. As telas irão ser desenvolvidas com *TypeScript* para a estrutura e estilo.

Back-End: Para a persistência de dados da aplicação, será utilizada a tecnologia *AsyncStorage* em complemento com *SQLite*. Serão implementadas rotas de comunicação com o servidor de maneira offline, visando primeiramente o protótipo funcional.

8.3. Testes e Validação

Para garantir a qualidade do sistema e das soluções implementadas, realizaremos um plano detalhado de testes e validação:

Testes de Aceitação: Verificação de que cada funcionalidade atende às expectativas dos usuários, com foco na usabilidade e na experiência do usuário.

Testes de Performance: Avaliação do desempenho do sistema sob diferentes condições de carga para garantir que ele possa lidar com o uso real.

Testes de Segurança: Identificação e mitigação de vulnerabilidades para proteger os dados dos usuários e garantir a conformidade com as regulamentações de segurança.

Feedback Contínuo: Realização de revisões ao final de cada sprint para incorporar feedbacks da equipe de desenvolvimento e dos usuários, ajustando o projeto conforme necessário para melhorar continuamente o sistema.

9. Resultados Esperados

Os estudos sobre gestão de resíduos sólidos, como o de Silva e Capanema (2019), indicam que a implementação de políticas públicas e tecnologias adequadas é crucial para mitigar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos.

Com base nesses princípios, o SOLUTECH foi desenvolvido para servir como uma solução tecnológica integrada, capaz de monitorar, controlar e otimizar o processo de gestão de resíduos em tempo real.

A plataforma busca facilitar a adesão das empresas às regulamentações ambientais, promovendo uma economia circular que incentive o reaproveitamento de materiais e a redução de desperdícios.

Espera-se, com isso, que a implementação do SOLUTECH leve a uma melhoria significativa na gestão de resíduos nas indústrias, refletindo diretamente na redução do impacto ambiental.

O desenvolvimento do SOLUTECH seguiu uma metodologia ágil, incorporando elementos de monitoramento digital e análise de dados em tempo real, conforme sugerido por Medeiros (2023). O modelo de economia circular proposto pelo sistema permite que as empresas monitorem seus resíduos de forma mais eficiente, promovendo a destinação correta dos materiais e a criação de um ambiente colaborativo entre parceiros de reciclagem.

Como resultado, espera-se que as empresas aumentem a eficiência operacional, reduzindo tanto os custos com a gestão de resíduos quanto o desperdício de materiais reaproveitáveis.

Além dos impactos operacionais, os resultados esperados incluem o fortalecimento da conscientização ambiental dentro das empresas. Alberton (2003) destaca que o desenvolvimento de práticas ambientais responsáveis, como as promovidas pela certificação ISO 14001, pode trazer benefícios financeiros e uma melhora na imagem corporativa. O SOLUTECH foi desenvolvido com base nesse princípio, buscando não apenas cumprir as exigências regulatórias, mas também criar valor para as empresas que adotam práticas sustentáveis.

Dessa forma, espera-se que o sistema contribua para a consolidação de uma cultura organizacional voltada para a sustentabilidade, alinhada às melhores práticas de gestão de resíduos.

10. Persona

Vale destacar que o modelo de persona a seguir foi desenvolvido por meio de um processo de cocriação com o apoio de inteligência artificial, com base nas características e objetivos do projeto.

A persona é uma indústria de esquadrias com cerca de 150 funcionários e 10 anos de atuação no mercado. Durante o processo produtivo, há geração de sucata de perfis metálicos que, embora inutilizados internamente, ainda possuem valor para reaproveitamento. A empresa busca reduzir o desperdício, gerar receita extra com o descarte inteligente desses materiais e alinhar-se à economia circular. Seus principais desafios são a falta de controle sobre os resíduos gerados e a dificuldade em conectá-los a destinos adequados. O sistema Solutech surge como solução ao oferecer monitoramento dos resíduos, geração de relatórios e conexão com parceiros estratégicos, promovendo sustentabilidade e eficiência operacional.

11. Canvas de Proposta de Valor

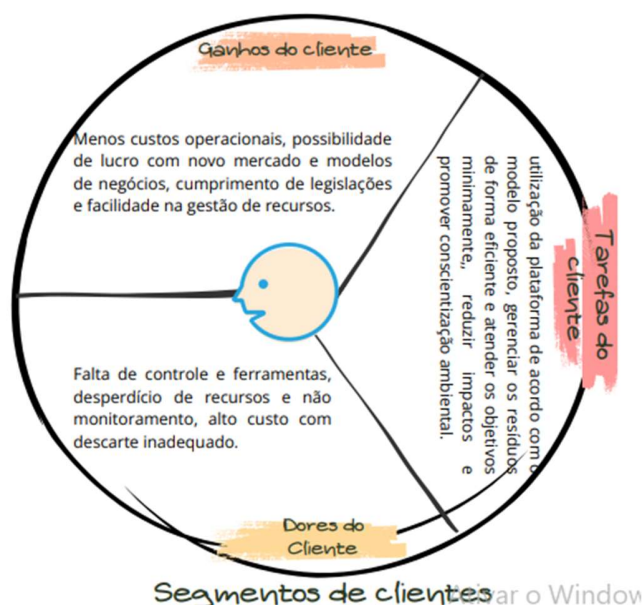
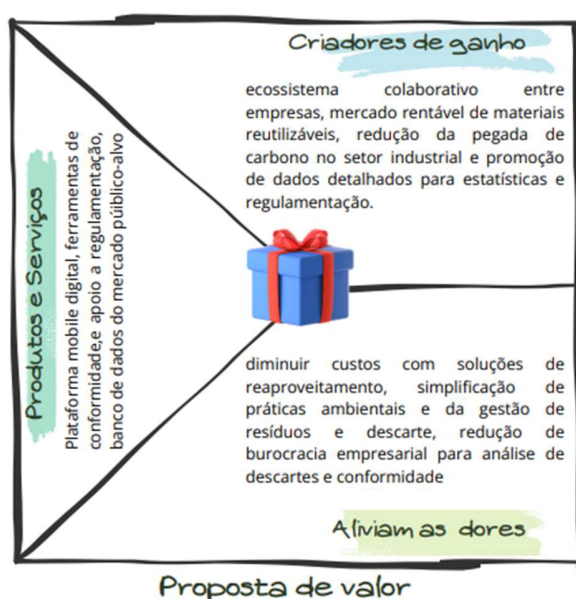


Figura 2: Modelo Canvas de Proposta de Valor Solutech.

12. Lean Canvas

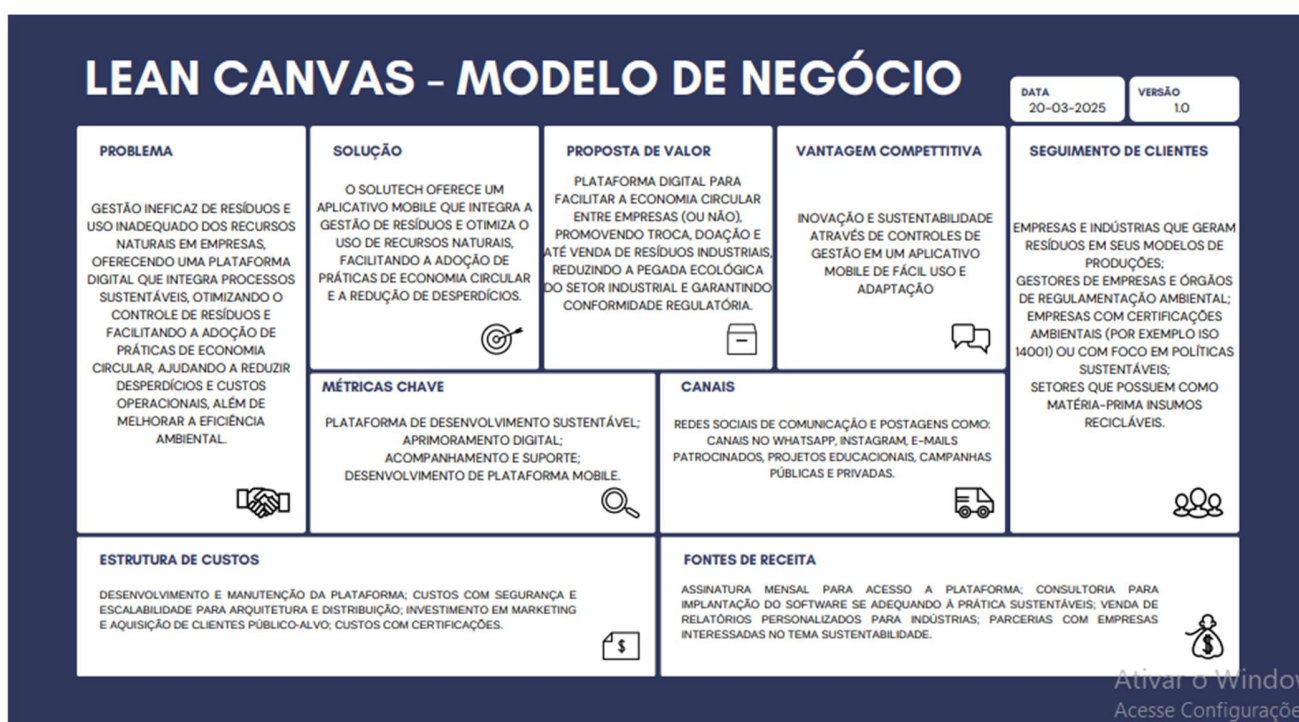


Figura 3: Modelo de Negócios Solutech.

13. Estudo de Mercado (TAM, SAM, SOM).

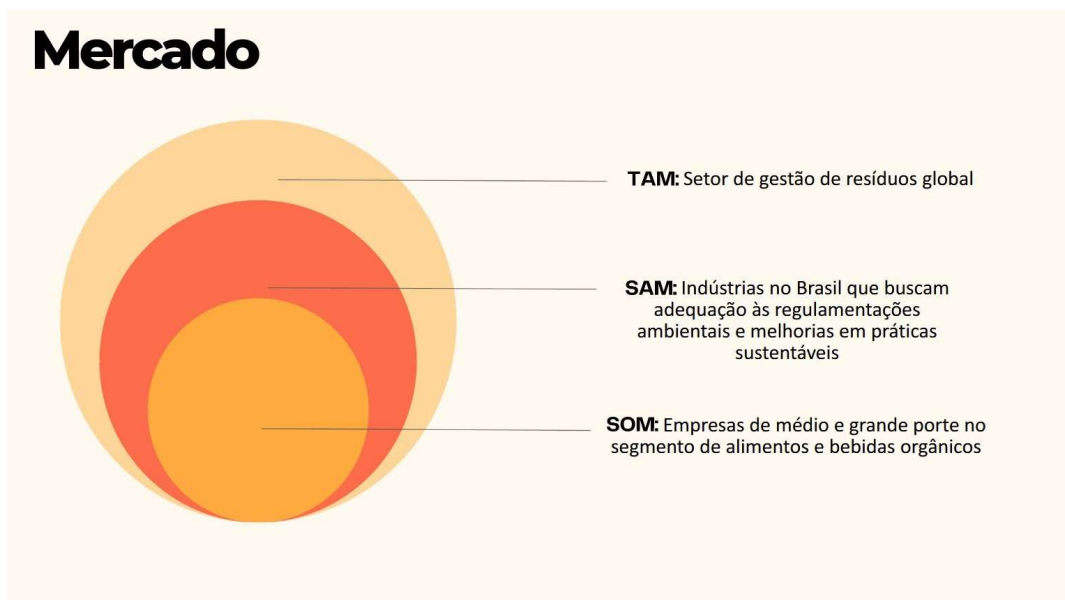


Figura 4: Modelo de Negócios Solutech.

Para fundamentar teoricamente a justificativa do Solutech no mercado de gestão de resíduos, é importante considerar o contexto de crescimento das exigências regulatórias e da responsabilidade ambiental corporativa. A preocupação com a gestão sustentável de resíduos tem se intensificado devido ao aumento da produção industrial e das legislações ambientais mais rigorosas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) no Brasil, que estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e incentiva a economia circular (Da Silva; Carneiro, 2023).

13.1. Metodologia Utilizada

Para calcular TAM (Total Addressable Market), SAM (Serviceable Available Market) e SOM (Serviceable Obtainable Market), utilizamos uma abordagem detalhada, combinando dados de mercado e análises específicas.

TAM (Total Addressable Market): Foi calculado utilizando dados globais sobre o mercado de gestão de resíduos sólidos. Segundo a Markets and Markets (2022), o mercado deve alcançar USD 2 trilhões até 2027. Esses dados foram obtidos através de relatórios de mercado que incluem projeções de crescimento e tendências setoriais.

SAM (Serviceable Available Market): Focamos especificamente no mercado brasileiro de gestão de resíduos, especialmente no setor industrial. Utilizamos dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) para estimar a participação do Brasil nesse mercado, ajustando as projeções globais para refletir as realidades e capacidades locais. Além disso, consideramos a porcentagem de empresas que adotam práticas sustentáveis e sistemas de gestão de resíduos.

SOM (Serviceable Obtainable Market): Este foi calculado considerando a capacidade de penetração do Solutech no mercado de resíduos sólidos industriais no Brasil. Realizamos uma análise competitiva, estimando a participação de mercado que o Solutech poderia capturar nos primeiros cinco anos. Utilizamos entrevistas com stakeholders e potenciais clientes, juntamente com análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) para determinar a viabilidade e penetração de mercado.

13.2. Análise dos Dados

TAM: O mercado de gestão de resíduos sólidos movimentava trilhões de dólares globalmente. Com base nos dados da Markets and Markets (2022), projetamos um crescimento contínuo até 2027, impulsionado por práticas sustentáveis e pela preocupação crescente com os impactos ambientais da produção industrial.

SAM: Analisamos o segmento de indústrias de médio e grande porte no Brasil, principalmente aquelas focadas em alimentos orgânicos. A crescente demanda por produtos sustentáveis e a responsabilidade ambiental corporativa tornam esse mercado particularmente relevante para o Solutech.

SOM: Considerando a capacidade de atendimento do Solutech e a adoção gradual de práticas sustentáveis, estimamos que o Solutech pode capturar uma participação significativa no mercado de gestão de resíduos sólidos nas indústrias brasileiras (Melo; Claudino; Sousa, 2016).

13.3. Implicações do Estudo de Mercado

A relevância de atender ao segmento de indústrias de médio e grande porte, principalmente as focadas em alimentos orgânicos, se justifica pela crescente demanda por produtos sustentáveis, com consumidores mais conscientes do impacto ambiental. Estudos mostram que empresas que investem em sustentabilidade não apenas melhoram sua imagem, mas também conseguem reduzir custos a longo prazo, aumentando sua lucratividade (Thorlakson; De Zegher, 2018).

Por fim, as tendências de economia circular e a busca por soluções inovadoras no gerenciamento de resíduos reforçam o cenário promissor para a implementação de sistemas como a combinação de tecnologia, sustentabilidade e conformidade regulatória coloca o projeto em uma posição estratégica no mercado, atendendo à necessidade urgente de soluções eficazes para os desafios ambientais (Sachs, 2015).

14. Conclusão

O desenvolvimento do SOLUTECH representou uma resposta tecnológica crucial às necessidades urgentes de otimização da gestão de resíduos sólidos no contexto industrial. Estruturado para atender às demandas de empresas que buscam cumprir as regulamentações ambientais e adotar práticas sustentáveis, o projeto promove a economia circular e a redução do impacto ambiental. A integração de tecnologias para monitoramento em tempo real e a colaboração entre empresas e parceiros de reciclagem evidenciam uma estratégia eficaz para melhorar a eficiência operacional, reduzindo custos e desperdícios.

Ao longo do desenvolvimento, o SOLUTECH demonstrou um grande potencial para transformar a forma como as empresas gerenciam resíduos, promovendo a rastreabilidade e o reaproveitamento de materiais. A plataforma destaca a importância da digitalização no controle de processos ambientais, oferecendo uma solução que agrega valor não só pelo cumprimento das exigências regulatórias, mas também pela contribuição à responsabilidade social e ambiental das empresas.

Os testes com personas de diferentes setores, como alimentos, esquadrias e cosméticos, mostraram que as funcionalidades do SOLUTECH atenderam positivamente às necessidades das empresas, resultando em uma análise favorável ao sistema. Isso valida o potencial de mercado da plataforma, que está alinhada com as expectativas e exigências dos usuários.

Conclui-se que o SOLUTECH é uma ferramenta inovadora e funcional, com potencial significativo para impactar o setor industrial, promovendo uma gestão de resíduos mais eficiente e responsável. O sucesso na implementação da plataforma pode levar a melhorias contínuas no cenário de sustentabilidade corporativa, reforçando a importância de práticas integradas e colaborativas no combate ao desperdício e na promoção de um ciclo produtivo mais sustentável.

15. Estudos Futuros

Para complementar os resultados alcançados pelo SOLUTECH e avançar na otimização da gestão de resíduos sólidos, futuras pesquisas devem focar na ampliação da plataforma e na incorporação de novas tecnologias e funcionalidades. Em continuação ao artigo científico desenvolvido, que analisou a viabilidade e os impactos do SOLUTECH, identificamos várias direções promissoras para estudos futuros.

Primeiramente, é recomendável investigar a integração do SOLUTECH com outras plataformas digitais e sistemas de gestão ambiental, como ERP (Enterprise Resource Planning) e software de gerenciamento de projetos. Estudos como os de Silva et al. (2022) demonstram que a sinergia entre diferentes sistemas pode potencializar a eficiência e a eficácia da gestão de resíduos, facilitando a adoção de práticas sustentáveis por um número maior de empresas.

Além disso, explorar a implementação de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e o machine learning, pode aprimorar a análise de dados gerados pela plataforma. A utilização dessas tecnologias pode proporcionar insights mais profundos

sobre padrões de geração de resíduos e oportunidades de melhoria, alinhando-se às tendências atuais de automação e digitalização industrial.

Outra área de interesse é o desenvolvimento de módulos de educação e treinamento contínuo dentro da plataforma, visando capacitar colaboradores de forma mais eficaz. A literatura sugere que a educação ambiental e a formação contínua são cruciais para a adoção de práticas sustentáveis (Rosa et al., 2023), e a integração de ferramentas de e-learning pode reforçar a cultura de sustentabilidade nas empresas.

Adicionalmente, sugere-se a realização de estudos de caso detalhados e comparativos entre diferentes setores industriais, para avaliar o impacto do SOLUTECH em contextos variados. Tais estudos podem fornecer dados valiosos sobre a adaptabilidade e a eficácia da plataforma em diferentes cenários, promovendo a disseminação de melhores práticas e a personalização das soluções oferecidas pelo SOLUTECH.

Por fim, a expansão da plataforma para mercados internacionais pode ser explorada, considerando as diferentes regulamentações e práticas ambientais globais.

Essas direções para estudos futuros não só fortalecerão o SOLUTECH como uma ferramenta indispensável na gestão de resíduos, mas também promoverão a inovação contínua e a sustentabilidade no setor industrial.

16. Referências Bibliográficas

SILVA, Vanessa Pinto Machado; CAPANEMA, Luciana Xavier de Lemos. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. 2019.

MEDEIROS, Diego Derick Oliveira de. Modelo de produção de alimentos em supermercado baseado na economia circular. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

ALBERTON, Anete. Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003.

SILVA, Luciana da et al. Indicadores de gestão de resíduos sólidos urbanos: uma visão voltada à sustentabilidade. 2017.

DE ARAÚJO, Andressa Lima; DE JESUS SOUZA, Wanderley. Ecoeficiência no gerenciamento de resíduos sólidos: impactos positivos das tecnologias. Journal of Media Critiques, v. 10, n. 26, p. e63-e63, 2024.

SANTANA, Rhaldney Felipe de; ARAGÃO JÚNIOR, Wilson Ramos; EL-DEIR, Soraya Giovanetti. Resíduos sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade. 2020.

OLIVEIRA, Mônica; FERREIRA, Marisa Roriz; LIMA, Vanda. Responsabilidade social corporativa: conceito, instrumentos de gestão e normas. Revista Brasileira de Administração Científica, v. 6, n. 2, p. 161-172, 2015.

SILVA, André Luiz Emmel; MORAES, Jorge André Ribas; MACHADO, Ênio Leandro. Proposta de produção mais limpa voltada às práticas de ecodesign e logística reversa. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, p. 29-37, 2015.

BUZINARO, David Vinícios Chiarello; GASPAROTTO, Angelita Moutin Segoria. Como a implementação das boas práticas de fabricação (BPF) auxiliam a competitividade e a qualidade em uma indústria. *Revista Interface Tecnológica*, v. 16, n. 2, p. 371-382, 2019.

MARTINS, Leonardo Medeiros. O papel das tecnologias da informação na proposição de valor para a economia circular à luz do tripé da sustentabilidade: um estudo em empresas do setor de gestão de resíduos e reciclagem. 2021. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

DA SILVA, Karolayne Késia Moura; CARNEIRO, Gerda Lúcia Pinheiro. A gestão de resíduos sólidos no Brasil: uma discussão da evolução dos dados após a Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: XIV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 07 a 09 de dezembro de 2023, Natal/RN. Anais [...]. Natal: ABRAGEA, 2023.

DE MELO, Daniel Bruno Dias; DE OLIVEIRA LINS, Ittana. A gestão dos resíduos sólidos e seus desafios: uma visão social, ambiental e econômica em redes atacadistas do município de Ilhéus, Bahia. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 11, p. 2718-2734, 2022.

SOUSA, Diego Camilo Ferreira; DE QUEIROZ CLAUDINO, Calline Neves; MELO, Fagner José Coutinho. Aplicação da gestão da qualidade para melhoria da eficiência produtiva e de longo prazo em uma indústria de reciclagem. *Exacta*, v. 14, n. 4, p. 661-676, 2016.

THORLAKSON, Tannis; DE ZEGHER, Joann F.; LAMBIN, Eric F. Companies' contribution to sustainability through global supply chains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 9, p. 2072-2077, 2018.

SACHS, Jeffrey D. *The age of sustainable development*. New York: Columbia University Press, 2015. ROSA, Luciana Aparecida Barbieri da et al. Economia circular e objetivos de desenvolvimento sustentável: principais tendências de pesquisa. *Revista de Administração da UFSM*, v. 16, p. e9, 2023.

DALTO, José Luis et al. AGRI CIRCULAR-PM: uma ferramenta orientada à transição para economia circular no agronegócio por meio da gestão de projetos. 2024.

DA SILVA, Alexandre Fernando Coutinho et al. Análise da integração da indústria 4.0 e economia circular para consolidação do conceito da remanufatura 4.0: um estudo bibliométrico. Research, Society and Development, v. 11, n. 7, p. e9511729687-e9511729687, 2022.

NETO, João Felix Barreto et al. Plataforma de gestão de resíduos para o fomento da economia circular na construção civil. Simpósio brasileiro de gestão e economia da construção, v. 12, 2021.

SANTANA, Ingrid Tainã Macário et al. Análise comparativa de APIs integradas ao BIM para fomento da economia circular na construção. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, v. 12, p. 1-8, 2021.

Data da Entrega: 19/04/2025

Professor Emerson S Paduan
Orientador do Projeto