



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANDERSON TÚLIO PINHO DE SIQUEIRA

**SILENCIE: UM CHATBOT DE MEDITAÇÕES PERSONALIZADAS
CONSTRUÍDO A PARTIR DE UMA DOR PESSOAL**

Recife

2025

ANDERSON TÚLIO PINHO DE SIQUEIRA

**SILENCIE: UM CHATBOT DE MEDITAÇÕES PERSONALIZADAS
CONSTRUÍDO A PARTIR DE UMA DOR PESSOAL**

Orientador: Giordano Ribeiro Eulalio Cabral

Recife

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Siqueira, Anderson Túlio Pinho de.

Silencie: um chatbot de meditações personalizadas construído a partir de uma
dor pessoal / Anderson Túlio Pinho de Siqueira. - Recife, 2025.
57 p. : il., tab.

Orientador(a): Giordano Ribeiro Eulalio Cabral

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado,
2025.

Inclui referências.

1. chatbot. 2. meditações personalizadas. 3. Lean Startup. 4. inteligência
artificial. 5. WhatsApp. 6. Produto Mínimo Viável (MVP). I. Cabral, Giordano
Ribeiro Eulalio. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

ANDERSON TÚLIO PINHO DE SIQUEIRA

**SILENCIE: UM CHATBOT DE MEDITAÇÕES PERSONALIZADAS
CONSTRUÍDO A PARTIR DE UMA DOR PESSOAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Sistemas de
Informação da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Sistemas
de Informação.

Aprovado em: 05/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Giordano Ribeiro Eulalio Cabral (Orientador) - Universidade Federal de
Pernambuco

Prof. Dr. Vinicius Cardoso Garcia (Examinador) - Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) relata como uma dor pessoal pode ser transformada em uma solução tecnológica prática, utilizando o Silencie, um chatbot de meditações personalizadas integrado ao WhatsApp, como estudo de caso. O objetivo foi explorar como o desejo do autor por meditações alinhadas às suas emoções resultou em um Produto Mínimo Viável (MVP) funcional, analisando o processo retrospectivamente sob o framework Lean Startup. A pesquisa reconstrói o desenvolvimento original do Silencie, sistematizando-o em etapas estruturadas que evidenciam sua aderência aos princípios de construir-medir-aprender do Lean Startup. O trabalho apresenta uma matriz de critérios de decisão emergente do processo e identifica princípios transferíveis para outros desenvolvedores. O Silencie, que combina tecnologias como Node.js, inteligência artificial (Claude, GPT, ElevenLabs), processamento de áudio (FFmpeg), integração com WhatsApp e arquitetura serverless, demonstra que necessidades subjetivas podem ser convertidas em soluções concretas, destacando como aspectos emocionais influenciam decisões técnicas e oferecendo um framework estruturado para quem deseja criar produtos a partir de dores pessoais.

Palavras-chaves: chatbot; meditações personalizadas; Lean Startup; inteligência artificial; WhatsApp; Produto Mínimo Viável (MVP).

Abstract

This undergraduate thesis examines how a personal challenge can be transformed into a practical technological solution, using Silencie - a customized guided meditation chatbot integrated with WhatsApp - as a case study. The objective was to investigate how the author's pursuit of meditations aligned with their emotional state resulted in a functional Minimum Viable Product (MVP), analyzing the process retrospectively through the Lean Startup framework. The research reconstructs Silencie's original development, organizing it into structured stages that demonstrate adherence to the build-measure-learn cycle. The work presents a decision-making framework that emerged during the process and identifies transferable principles for other developers. Silencie combines technologies such as Node.js, artificial intelligence (Claude, GPT, ElevenLabs), audio processing (FFmpeg), WhatsApp integration, and a serverless architecture, illustrating how subjective needs can be translated into concrete solutions. It also highlights how emotional factors influence technical decisions, offering a structured approach for those seeking to create products inspired by personal experiences.

Keywords: chatbot; personalized meditations; Lean Startup; artificial intelligence; WhatsApp; Minimum Viable Product (MVP).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela de saudação e identificação no sistema Silencie.....	27
Figura 2: Tela de preferências da meditação (duração e trilha sonora).....	28
Figura 3: Tela de envio da meditação personalizada em áudio.....	29
Figura 4: Tela de feedback após a meditação.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: reconstrução do processo de desenvolvimento do Silencie sobre o ciclo Lean Startup.....	17
Quadro 2: custo por meditação no ElevenLabs.....	35
Quadro 3: distribuição de contatos por campanha.....	40
Quadro 4: distribuição de contatos por gênero.....	41
Quadro 5: distribuição de contatos por faixa etária.....	41
Quadro 6: meditações geradas.....	41
Quadro 7: conversão por etapas do funil de engajamento.....	42
Quadro 8: matriz de critérios de decisão para o MVP.....	45

SUMÁRIO

1. Introdução.....	8
1.1. Objetivos.....	8
1.1.1. Objetivo Geral.....	8
1.1.2. Objetivos Específicos.....	9
2. Estado da Arte.....	10
2.1. Metodologias de Inovação de Produtos Digitais.....	10
2.1.1. Lean Startup: Manifesto e Princípios.....	10
2.1.2. Outras Metodologias.....	10
2.1.3. Adaptações e Desafios.....	11
2.1.4. Tendências Observadas.....	11
2.2. Meditação e Tecnologia.....	11
2.2.1. Eficácia dos Aplicativos de Meditação.....	12
2.2.2. Benefícios Sustentados.....	12
2.2.3. Engajamento e Adesão.....	12
2.2.4. Limitações dos Estudos.....	13
2.2.5. Panorama Atual do Mercado.....	13
2.3. Inteligência Artificial e Large Language Models.....	14
2.3.1. Capacidades Atuais de Personalização de Conteúdo.....	14
2.3.2. Síntese de Voz e Experiência Auditiva.....	14
2.3.3. Integração Conversacional.....	14
2.3.4. Processamento de Áudio e Multimodalidade.....	15
2.3.5. Desafios e Considerações.....	15
3. Metodologia.....	16
3.1. Por que Lean Startup?.....	17
3.2. Discussão das Limitações do Estudo Retrospectivo e Formas de Replicação... ..	18
4. Problema.....	20
4.1. Definição do Problema.....	20
4.2. Análise de Soluções Existentes.....	21
4.3. Definição da Persona.....	21
4.3.1. O que ela busca.....	22
4.3.2. O que ela não quer.....	22
4.3.3. Como ela encontra o Silencie.....	22
4.3.4. O que a toca no Silencie.....	22
4.3.5. Jornada do Usuário.....	22
5. Solução.....	24
5.1. Conceito do Silencie.....	24
5.2. Justificativas das Escolhas de Design.....	25
5.2.1. Por que WhatsApp como plataforma?.....	25

5.2.2. Por que chatbot?	25
5.2.3. Por que meditações personalizadas?	25
5.3. Exemplo Prático: Como o Silencie Funciona na Vida Real	25
6. Implementação Técnica	31
6.1. Tecnologias Utilizadas	31
6.1.1. Interface e Backend	31
6.1.2. Infraestrutura Cloud	31
6.1.3. Inteligência Artificial	31
6.1.4. Processamento de Áudio	32
6.2. Arquitetura Serverless	32
6.3. Módulos do Sistema	32
6.3.1. Interpretação de Intenções	32
6.3.2. Geração de Conteúdo Meditativo	33
6.3.3. Síntese de Áudio	33
6.3.4. Entrega via WhatsApp	33
6.4. Desafios Técnicos e Soluções	33
6.4.1. Problemas Enfrentados Durante o Desenvolvimento	33
6.4.2. Soluções Aplicadas	34
6.5. Custo por Meditação no ElevenLabs	34
6.6. Aprimoramentos Técnicos Baseados em Observações de Uso Real	35
7. Testes e Resultados	37
7.1. Metodologia de Testes	37
7.2. Resultados dos Testes	37
7.2.1. Perfil Sociodemográfico da Amostra	39
7.3. Métricas de Funcionamento	39
7.4. Validação do MVP	43
8. Discussão	45
8.1. Lições Aprendidas e Framework de Decisão	45
8.1.1. Matriz de Critérios de Decisão para o MVP	45
8.1.2. Princípios Transferíveis para Desenvolvedores	46
8.2. Reflexões sobre o Processo	48
8.2.1. Da aplicação prática à viabilidade de mercado	48
8.2.2. Dor pessoal versus oportunidade de negócio	48
8.2.3. Sustentabilidade e desafios econômicos	49
8.2.4. Produto funcional não é negócio viável	49
8.2.5. Contribuições metodológicas e sugestões futuras	49
8.3. Reflexões Estratégicas	50
9. Considerações Finais	53
Bibliografia	55

1. Introdução

Nem toda ideia de produto nasce de uma tendência de mercado. Às vezes, nasce de uma necessidade pessoal ainda não atendida. Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) parte dessa origem: a dificuldade do autor em encontrar meditações guiadas que realmente fizessem sentido para seus momentos e emoções. Dessa lacuna surgiu o Silencie, um chatbot que utiliza inteligência artificial para criar meditações personalizadas e entregá-las pelo WhatsApp.

O Silencie não foi desenvolvido inicialmente como um experimento acadêmico, mas como uma solução prática para um incômodo pessoal, utilizando tecnologias como modelos de linguagem avançados, ferramentas de processamento de áudio (FFmpeg), integração com o WhatsApp e arquitetura serverless. O sistema gera áudios personalizados a partir da intenção do usuário, tornando o processo acessível e escalável.

Este TCC, por sua vez, foi conduzido de maneira formal, com o objetivo de relatar, por meio de um estudo de caso, o caminho que levou da dor ao produto. O foco está em documentar o processo, analisar as decisões técnicas e refletir sobre como uma necessidade subjetiva pode ser traduzida em uma solução concreta usando tecnologia. Ao fazer isso, o trabalho busca contribuir com quem deseja entender, na prática, como transformar uma experiência pessoal em um MVP funcional, e como a tecnologia pode ser um canal para criar experiências mais humanas, mesmo em contextos sensíveis como o da meditação.

Ainda que este trabalho mantenha um tom acessível e humanizado, por tratar de uma experiência pessoal aplicada à tecnologia, buscou-se compatibilizar essa abordagem com os critérios de clareza, concisão e formalidade exigidos em documentos acadêmicos. Algumas seções foram ajustadas para alinhar a linguagem à natureza científica do texto, sem perder a autenticidade do relato.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Relatar o desenvolvimento de uma inovação que transformou uma dor pessoal em uma solução tecnológica, utilizando o Silencie como estudo de caso.

1.1.2. Objetivos Específicos

1. Documentar o processo de criação do Silencie, desde a identificação da dor pessoal até o desenvolvimento do MVP funcional, sistematizando as etapas sob o *framework Lean Startup*.
2. Analisar as decisões técnicas envolvidas na construção do sistema, com ênfase nas tecnologias escolhidas e os critérios que guiaram essas escolhas.
3. Identificar princípios transferíveis para outros desenvolvedores, criando uma matriz de critérios de decisão e destacando aprendizados aplicáveis a contextos similares.
4. Relatar como necessidades subjetivas podem ser convertidas em soluções concretas, destacando o papel da tecnologia na criação de experiências mais humanas em áreas sensíveis como meditação e bem-estar emocional.

2. Estado da Arte

2.1. Metodologias de Inovação de Produtos Digitais

O desenvolvimento de produtos em startups é frequentemente orientado por metodologias de inovação que possibilitam enfrentar incertezas de mercado, escassez de recursos e a necessidade de rápida validação. As abordagens mais recorrentes incluem *Lean Startup*, *Agile* e *Design Thinking*, sendo comum o uso combinado ou adaptado dessas práticas para atender às particularidades de cada contexto empreendedor.

2.1.1. *Lean Startup: Manifesto e Princípios*

A metodologia *Lean Startup*, proposta por Eric Ries, é a mais amplamente utilizada entre as startups analisadas. Ela se baseia em ciclos curtos de desenvolvimento e validação, por meio da criação de produtos mínimos viáveis (MVPs), com foco em aprender rapidamente com o usuário final. Essa abordagem é valorizada por sua flexibilidade e capacidade de adaptação a cenários com recursos limitados e alta incerteza.

Os princípios fundamentais do Lean Startup incluem:

- Construir-Medir-Aprender: Ciclo iterativo de desenvolvimento
- Produto Mínimo Viável (MVP): Versão mais simples possível para testar hipóteses
- Validação de hipóteses: Teste rápido com usuários reais

2.1.2. *Outras Metodologias*

Além do Lean Startup, outras metodologias também são utilizadas:

Design Thinking: Aparece tanto como abordagem isolada quanto integrada a outras metodologias. Seu foco em empatia, prototipagem e validação com o usuário permite que as startups identifiquem problemas reais e testem hipóteses com rapidez. Ferramentas como mapas de empatia, jornadas do usuário e canvas de proposição de valor são frequentemente empregadas.

Metodologias Ágeis (*Agile*): Práticas como *Scrum* e *Kanban* são amplamente adotadas por startups, principalmente em contextos de desenvolvimento de *software*. Seu uso é adaptado para atender à necessidade de velocidade e respostas rápidas ao feedback dos usuários.

Outras abordagens: *Lean Product Development*, *Business Model Canvas*, *Lean User Experience*, *StartCards* (validação), *Effectuation*, *Double Diamond*, *Kaizen* e *Design Sprints* também são mencionadas na literatura.

2.1.3. Adaptações e Desafios

É comum que startups modifiquem ou utilizem parcialmente as metodologias, muitas vezes devido a limitações de tempo, recursos ou conhecimento técnico. A escolha e a forma de implementação variam conforme a maturidade da startup e o estágio do desenvolvimento do produto. Dificuldades como uso incorreto de métodos, participação insuficiente de sócios e desafios em lidar com *stakeholders* não consumidores também foram relatadas.

2.1.4. Tendências Observadas

Algumas tendências se destacam:

- Adaptação informal: uso leve e customizado das metodologias, especialmente em fases iniciais.
- Integração de métodos: combinação de abordagens (ex.: *Lean + Design Thinking*) conforme necessidades específicas.
- Adoção orientada por recursos: escassez de capital humano e financeiro como motivador para metodologias mais ágeis e enxutas.
- Influência da maturidade: startups mais maduras tendem a empregar métodos mais estruturados e completos.

Essas práticas evidenciam que não existe uma fórmula única. A inovação em startups exige um processo flexível, adaptativo e centrado no aprendizado contínuo, sendo as metodologias ferramentas a serviço desse processo dinâmico.

2.2. Meditação e Tecnologia

O avanço da tecnologia tem promovido o surgimento de diversos aplicativos voltados para o bem-estar mental, sendo os apps de meditação uma das principais categorias desse segmento. Nos últimos anos, esses aplicativos se consolidaram como

ferramentas eficazes para a promoção da saúde mental, principalmente em contextos não clínicos.

2.2.1. Eficácia dos Aplicativos de Meditação

Diversos estudos demonstram que o uso de aplicativos de meditação está associado a melhorias mensuráveis em variáveis como estresse, bem-estar, mindfulness, autocompaixão e regulação emocional. Tais efeitos foram verificados em diferentes públicos, como estudantes universitários, profissionais em ambientes corporativos e usuários gerais de smartphones.

Um ensaio clínico randomizado conduzido por Huberty et al. (2019) com estudantes universitários estressados identificou efeitos moderados a grandes na redução do estresse e aumento do mindfulness. De forma semelhante, Bostock et al. (2019) observaram melhorias significativas no bem-estar e redução da tensão no trabalho em empregados do Reino Unido.

Outros estudos com duração entre 3 e 8 semanas indicaram efeitos pequenos a moderados em sintomas como ansiedade e depressão. Em todos os casos, observou-se que os efeitos tendem a ser mais pronunciados em usuários com maior frequência de uso, sugerindo uma relação dose-resposta.

2.2.2. Benefícios Sustentados

Os efeitos benéficos dos apps de meditação podem se manter por até 16 semanas após a intervenção, embora haja indícios de que o engajamento contínuo seja crucial para a manutenção dos resultados. Uma revisão sistemática conduzida por Schwartz et al. (2022) apontou que 68% dos estudos analisados mantiveram pelo menos um efeito positivo no período de acompanhamento.

2.2.3. Engajamento e Adesão

A frequência e consistência no uso dos aplicativos influenciam diretamente os resultados obtidos. Estudos como os de Goldberg et al. (2020) e Argus et al. (2019) mostraram que maiores níveis de engajamento estão associados a maiores ganhos em humor e menor sofrimento psicológico. No entanto, a alta taxa de evasão ainda é um desafio frequente, conforme observado em revisões como a de Eisenstadt et al. (2021).

2.2.4. Limitações dos Estudos

Apesar dos resultados promissores, a generalização dos achados ainda é limitada, já que a maioria dos estudos avaliou adultos não clínicos, muitas vezes mulheres, ocidentais e falantes de inglês. Além disso, há variações significativas entre os aplicativos utilizados, suas abordagens (ex: mindfulness, autocompaixão) e metodologias de estudo, o que dificulta comparações diretas.

2.2.5. Panorama Atual do Mercado

Nos últimos anos, aplicativos de meditação têm se consolidado como ferramentas populares de bem-estar digital. A crescente busca por saúde mental, manejo do estresse e desenvolvimento pessoal impulsionou a expansão desse mercado, que hoje conta com uma variedade de soluções voltadas a diferentes perfis de usuários.

Entre os aplicativos avaliados, destacam-se nomes amplamente reconhecidos como *Headspace*, *Calm* e *Ten Percent Happier*. Esses sistemas oferecem bibliotecas amplas de meditações guiadas, séries temáticas e sons ambiente, geralmente apresentados por instrutores profissionais com vozes acolhedoras e bem gravadas. A ênfase está em jornadas estruturadas (ex: programas de 10 ou 30 dias) voltadas para temas como ansiedade, sono, foco e autoestima. Os apps também investem em elementos de gamificação, trilhas sonoras suaves e interfaces bem projetadas.

Apesar de seus méritos, essas soluções ainda carecem de personalização real. Embora ofereçam filtros por tema ou duração, os conteúdos são essencialmente genéricos, pré-gravados e pouco adaptáveis à singularidade de cada momento vivido pelo usuário. A experiência tende a ser passiva, baseada no consumo de conteúdos prontos, com pouca interação ou capacidade de resposta às nuances emocionais do indivíduo.

É nesse ponto que o *Silencie* propõe uma ruptura. Diferente dos apps convencionais, o *Silencie* adota uma lógica conversacional personalizada, utilizando inteligência artificial para compreender o contexto subjetivo do usuário e gerar meditações únicas, sob demanda, com base no que ele está sentindo ou precisando naquele instante. A entrega via WhatsApp, um ambiente familiar e já integrado à rotina das pessoas, também se diferencia das soluções que exigem o download de um aplicativo dedicado.

Essa abordagem não apenas responde a uma lacuna percebida nos principais apps de meditação, mas também propõe um novo paradigma: o de uma meditação adaptativa, feita sob medida para aquele momento específico. Ao analisar o mercado atual, portanto, percebe-se que o *Silencie* se insere como uma inovação que busca superar os limites da personalização superficial, propondo uma relação mais viva e responsiva entre tecnologia e autoconhecimento.

2.3. Inteligência Artificial e Large Language Models

A evolução recente das tecnologias de inteligência artificial, especialmente os Large Language Models (LLMs), tem revolucionado a forma como interagimos com sistemas computacionais. Essas tecnologias abriram novas possibilidades para a criação de experiências mais humanas e personalizadas, especialmente em contextos que demandam compreensão de linguagem natural e geração de conteúdo contextualizado.

2.3.1. Capacidades Atuais de Personalização de Conteúdo

Os LLMs modernos, como GPT-4, Claude e outros modelos avançados, demonstram capacidades impressionantes de compreensão e geração de texto. Essas tecnologias podem interpretar nuances emocionais, contextos específicos e intenções humanas de forma mais sofisticada que sistemas anteriores. No contexto de aplicações de bem-estar, essa capacidade se traduz na possibilidade de criar conteúdos verdadeiramente personalizados, adaptados às necessidades emocionais específicas de cada usuário.

2.3.2. Síntese de Voz e Experiência Auditiva

O desenvolvimento de tecnologias de síntese de voz de alta qualidade, como as oferecidas por ElevenLabs e outras plataformas similares, complementa as capacidades dos LLMs. A combinação de geração de texto personalizado com síntese de voz natural permite criar experiências auditivas que simulam a presença de um guia humano, mas com a flexibilidade e personalização que apenas sistemas automatizados podem oferecer.

2.3.3. Integração Conversacional

A capacidade dos LLMs de manter conversas contextuais e interpretar intenções em linguagem natural facilita a criação de interfaces conversacionais naturais. Isso é

particularmente relevante para aplicações de meditação, onde a comunicação deve ser acolhedora, empática e sensível ao estado emocional do usuário.

2.3.4. Processamento de Áudio e Multimodalidade

A evolução das tecnologias de processamento de áudio, incluindo transcrição de voz para texto (como o Whisper da OpenAI), permite que sistemas como o Silencie processem tanto entrada textual quanto vocal. Essa multimodalidade aumenta a acessibilidade e naturalidade da interação, permitindo que usuários expressem suas necessidades da forma mais confortável para eles.

2.3.5. Desafios e Considerações

Apesar dos avanços significativos, o uso de IA em contextos sensíveis como meditação e bem-estar emocional apresenta desafios importantes. Questões como a qualidade da personalização, a adequação do conteúdo gerado ao contexto emocional específico, e a necessidade de manter um tom acolhedor e terapêutico adequado são considerações críticas que influenciam diretamente a efetividade da experiência oferecida.

A combinação dessas tecnologias - LLMs para compreensão e geração de texto, síntese de voz para entrega auditiva, e processamento multimodal para entrada flexível - cria um ecossistema tecnológico que permite inovações significativas em aplicações de bem-estar digital, como demonstrado pelo desenvolvimento do Silencie.

3. Metodologia

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa, com base em um estudo de caso retrospectivo, centrado no desenvolvimento do Silencie - um chatbot de meditações personalizadas via WhatsApp. A escolha por esse delineamento metodológico deve-se à natureza singular do objeto de estudo e à necessidade de reconstrução posterior ao desenvolvimento inicial da solução. De acordo com Yin (2015), o estudo de caso do tipo single-case retrospective design é apropriado quando se deseja compreender fenômenos complexos inseridos em contextos específicos, especialmente quando a fronteira entre o fenômeno e seu contexto não é claramente definida.

A coleta e organização das informações basearam-se predominantemente na análise do código-fonte do projeto, registros operacionais, mensagens arquivadas e relatos informais com colaboradores próximos. Tais fontes serviram como suporte para a reconstrução do processo de desenvolvimento, permitindo a sistematização de decisões técnicas, iterações de produto e aprendizados ao longo do caminho. Ainda que essas fontes não sigam os preceitos de rigor formal típicos da pesquisa empírica, foram utilizadas de forma criteriosa para fins de documentação reflexiva e exploratória.

A análise subsequente das etapas do projeto foi conduzida à luz do framework Lean Startup, que revelou aderência ao ciclo de construir-medir-aprender, ainda que de forma não intencional no momento do desenvolvimento. Essa aplicação retrospectiva permitiu estruturar o percurso prático vivido pelo autor dentro de uma lente metodológica amplamente reconhecida na literatura de inovação digital.

Reconhece-se, no entanto, que a ausência de registros sistemáticos prévios - como diários de bordo, logs interpretáveis de decisão e protocolos formais de testes - limita a reprodutibilidade e a validade científica do estudo. Para mitigar essas fragilidades e oferecer direções para futuras investigações semelhantes, sugere-se a adoção de instrumentos mínimos de registro contínuo durante o desenvolvimento, como mecanismos automatizados de logging, entrevistas estruturadas com usuários e escalas padronizadas de avaliação da experiência.

3.1. Por que Lean Startup?

A escolha pelo Lean Startup ocorreu de forma natural, ainda que inicialmente não tenha sido consciente. O mais importante para o autor não era a falta de tempo ou de recursos financeiros - ambos estavam disponíveis, dentro de certos limites - mas sim a valorização extrema do tempo e da energia pessoal. O autor não queria investir esforço excessivo em algo cuja relevância ainda não estava validada.

A abordagem do *Lean Startup* ofereceu exatamente o que o autor buscava: uma forma de testar hipóteses com o mínimo esforço possível, desenvolvendo apenas o necessário para colocar a ideia em contato com o mundo real. O autor mesmo pôde programar todo o sistema, o que permitiu economizar financeiramente, gastando apenas com recursos essenciais como API de voz (ElevenLabs) e anúncios para aquisição de usuários. A infraestrutura serverless também contribuiu para manter os custos operacionais muito baixos.

Nesse contexto, o Lean Startup não foi apenas uma escolha metodológica, mas uma estratégia de otimização de energia: construir pouco, testar rápido, validar com o mínimo. Antes de escalar qualquer coisa, o mais importante era saber se havia mesmo valor percebido pelas pessoas.

Quadro 1: reconstrução do processo de desenvolvimento do Silencie sobre o ciclo Lean Startup

Etapas Práticas Realizadas	Ciclo Lean Startup	Evidência / Fonte	Resultado Observado
Primeiro teste com prompt no GPT + ElevenLabs	Build	Código-fonte inicial	Validação técnica da ideia básica
Geração de áudios personalizados com trilha	Build	Código-fonte inicial	Criação de entrega mínima funcional

Etapas Práticas Realizadas	Ciclo Lean Startup	Evidência / Fonte	Resultado Observado
Testes com amigos via WhatsApp	Measure	Relatos informais e mensagens arquivadas	Ajustes no tom da voz e tempo de resposta
Anúncios pagos com temas sensíveis	Measure	Relatório do Meta Ads Manager	103 usuários únicos testando o sistema
Coleta de feedback e ajustes na conversa	Learn	Implementação de lógica de contexto	Redução da quebra de fluxo conversacional
Implementação de lembrete pós-meditação	Learn	Scripts automáticos no backend	Início da coleta sistemática de percepções

Fonte: Código-fonte inicial; relatos informais e mensagens arquivadas; relatório do Meta Ads Manager; implementação de lógica de contexto; scripts automáticos no backend.

Esta tabela sintetiza como cada prática adotada durante o desenvolvimento do Silencie corresponde às etapas do ciclo "Build-Measure-Learn", organizando a reconstrução metodológica do projeto.

3.2. Discussão das Limitações do Estudo Retrospectivo e Formas de Replicação

Apesar de o presente estudo adotar uma abordagem retrospectiva baseada em análise do código-fonte, interações informais e registros operacionais, reconhece-se que essa metodologia apresenta limitações quanto à reprodutibilidade e sistematização do processo. A ausência de registros formais durante a fase inicial de desenvolvimento reduz a rastreabilidade das decisões técnicas e dificulta a replicação do estudo em contextos externos.

Como forma de mitigar essas limitações e orientar futuras iniciativas semelhantes, recomenda-se a adoção de mecanismos mínimos de registro ao longo do processo de

desenvolvimento, como diários de bordo técnico, formulários estruturados de feedback do usuário e logs interpretáveis de decisão. Além disso, estudos futuros poderiam replicar a proposta do Silencie com delineamentos experimentais mais robustos, como testes A/B de variantes do chatbot, questionários validados sobre usabilidade e bem-estar percebido, e entrevistas qualitativas com usuários. Essas abordagens complementariam a perspectiva autoral com evidências empíricas mais sistemáticas.

4. Problema

4.1. Definição do Problema

O Silencie busca responder a uma lacuna significativa na experiência oferecida pelos atuais aplicativos de meditação: a ausência de personalização real. Embora plataformas amplamente utilizadas como *Calm*, *Headspace*, *Lojong* e *Meditopia* disponibilizem vastas bibliotecas de conteúdos organizados por temas, esses materiais são, em sua maioria, previamente gravados, genéricos e descontextualizados. Essa abordagem pressupõe que categorias amplas como "ansiedade", "sono" ou "estresse" sejam suficientes para atender às necessidades emocionais dos usuários - o que, na prática, revela-se limitado diante da complexidade e variabilidade da experiência humana.

A ausência de personalização se torna especialmente problemática porque reduz a capacidade de a meditação gerar conexão, acolhimento e efeito prático. Em momentos de vulnerabilidade - como episódios de ansiedade aguda, insônia repentina, sentimentos de sobrecarga emocional ou mesmo necessidades mais sutis de introspecção, gratidão ou pausa - o indivíduo tende a buscar algo que fale diretamente com sua experiência naquele instante específico. Quando isso não ocorre, quando o conteúdo oferecido não se alinha ao estado subjetivo atual, a prática pode parecer superficial, pouco eficaz ou até mesmo frustrante. Em vez de promover alívio ou presença, ela reforça a sensação de distanciamento.

Além disso, a falta de responsividade impõe ao usuário uma carga de decisão que muitas vezes é incompatível com seu estado emocional. Navegar por menus, escolher entre dezenas de opções, instalar um aplicativo, criar uma conta ou iniciar uma série de meditações são etapas que exigem energia, foco e clareza. Em momentos de sofrimento ou cansaço, essas exigências funcionam como barreiras de acesso, dificultando justamente aquilo que se pretende facilitar: o autocuidado acessível e imediato.

O Silencie propõe-se a enfrentar esse desafio ao oferecer meditações personalizadas geradas sob demanda, a partir daquilo que o usuário expressa em linguagem natural, por meio de um canal amplamente utilizado e de baixo atrito: o WhatsApp. O sistema interpreta a mensagem recebida, compreende o contexto emocional envolvido e gera uma meditação única, adaptada àquela situação específica. Ao eliminar a necessidade de

instalação, cadastro e tomada de decisões adicionais, o Silencie diminui significativamente a fricção no acesso e entrega uma experiência mais direta, relevante e sensível ao momento vivido.

Assim, o problema que o Silencie busca resolver não se limita à ausência de conteúdos de meditação, mas à ausência de conteúdos que realmente respondam às necessidades emocionais individuais, no exato momento em que surgem. Essa lacuna não é técnica, mas experiencial - e sua existência compromete a efetividade de uma prática que, para muitos, representa um recurso de cuidado pessoal. A personalização, nesse contexto, não é um diferencial superficial, mas um elemento central para a eficácia e o impacto da experiência.

4.2. Análise de Soluções Existentes

A análise das alternativas disponíveis no mercado revela limitações significativas nos aplicativos de meditação convencionais. Plataformas como *Headspace*, *Calm* e *Ten Percent Happier* oferecem bibliotecas amplas de meditações guiadas, séries temáticas e sons ambiente, geralmente apresentados por instrutores profissionais com vozes acolhedoras e bem gravadas. A ênfase está em jornadas estruturadas (ex: programas de 10 ou 30 dias) voltadas para temas como ansiedade, sono, foco e autoestima. Os apps também investem em elementos de gamificação, trilhas sonoras suaves e interfaces bem projetadas.

Apesar de seus méritos, essas soluções ainda carecem de personalização real. Embora ofereçam filtros por tema ou duração, os conteúdos são essencialmente genéricos, pré-gravados e pouco adaptáveis à singularidade de cada momento vivido pelo usuário. A experiência tende a ser passiva, baseada no consumo de conteúdos prontos, com pouca interação ou capacidade de resposta às nuances emocionais do indivíduo.

4.3. Definição da Persona

A persona do Silencie é definida como a pessoa em sofrimento que busca um momento de alívio. Esta pessoa:

- Está em dor: emocional, mental ou até física;
- Não sabe o que fazer naquele momento específico: está confusa, aflita, ou simplesmente esgotada;

- Não quer uma transformação profunda agora: quer só respirar, aliviar, um apoio imediato;
- Tem o mínimo de abertura para meditação: nem que seja uma curiosidade, uma lembrança vaga de que "isso pode ajudar";
- Pode ser a primeira vez que tenta meditar.

4.3.1. O que ela busca

- Alívio
- Alguém (ou algo) que compreenda sua dor sem exigir explicação longa
- Um momento só dela, intimista, seguro, simples

4.3.2. O que ela não quer

- Ter que escolher entre mil opções
- Um app com gamificação, níveis ou compromissos
- Um processo de transformação pessoal profunda, necessariamente

4.3.3. Como ela encontra o Silencie

- Por um anúncio certo, que entende sua dor melhor que ela mesma
- Por um amigo que indica algo que ajudou num momento parecido
- Por um lembrete carinhoso, que a convida a cuidar de si sem pressão

4.3.4. O que a toca no Silencie

- Uma meditação personalizada, ajustada ao momento vivido e à necessidade emocional expressa pelo usuário
- O tom acolhedor e íntimo, que não a julga, não a exige
- A simplicidade: só precisa dar um passo. O Silencie faz o resto.

4.3.5. Jornada do Usuário

1. Dor sentida: a pessoa enfrenta um momento de sofrimento (ex: ansiedade, tristeza, insônia) e busca algum alívio imediato.

2. Descoberta: ela conhece o Silencie por um anúncio, indicação ou lembrete no WhatsApp. Em outros casos, já conhece o serviço e lembra dele espontaneamente quando precisa.
3. Abertura: mesmo sem familiaridade com meditação, se sente acolhida e disposta a tentar, pela simplicidade e pelo tom empático.
4. Experiência: recebe uma meditação personalizada, curta, com linguagem simples e adequada ao que está sentindo no momento.
5. Retorno (ou não): pode esquecer, lembrar de novo espontaneamente, ou ser convidada a retornar por um lembrete gentil. Não há exigência de constância, mas sim disponibilidade quando necessário.

É importante destacar que o Silencie não concorre diretamente com aplicativos tradicionais de meditação, pois atua em um momento mais cru e urgente da experiência humana. Ele não exige continuidade nem compromisso com uma rotina, embora possa despertar no usuário o desejo de aprofundar-se mais. Além disso, não é voltado para praticantes avançados, mas também não exclui ninguém - seu foco está na dor sentida, não no nível de experiência prévia com meditação.

5. Solução

5.1. Conceito do Silencie

O Silencie é um sistema de meditação personalizada que funciona por meio de um chatbot integrado ao WhatsApp. Seu funcionamento é simples para o usuário: basta enviar uma mensagem de texto ou áudio indicando o que está sentindo ou o tipo de meditação que deseja, e em poucos minutos recebe um áudio personalizado, com voz humanizada e trilha sonora. Por trás dessa interação direta, o sistema combina inteligência artificial, arquitetura serverless e ferramentas de processamento de áudio para entregar uma experiência sensível e tecnicamente eficiente.

A ideia do Silencie surgiu de uma dor pessoal: a dificuldade do autor em encontrar meditações guiadas que realmente se conectassem com suas emoções e necessidades do momento. Meditações genéricas, muitas vezes excessivamente formais ou desconectadas, falhavam em oferecer o acolhimento desejado. A evolução das tecnologias de linguagem e síntese de voz abriu caminho para que essa dor se tornasse uma oportunidade: criar meditações sob demanda, adaptadas a cada momento, a cada pessoa.

O desenvolvimento do Silencie não começou como um projeto acadêmico. Ele nasceu da vontade real de resolver um incômodo cotidiano. Inicialmente construído de forma intuitiva, com ajuda de ferramentas de inteligência artificial, o sistema foi tomando forma aos poucos: primeiro um protótipo simples, depois módulos independentes, até chegar à primeira versão funcional capaz de entender intenções, gerar textos meditativos e entregá-los como áudio, com trilha sonora opcional.

O propósito do Silencie é tornar a meditação mais acessível e personalizada. Mais do que apenas guiar respirações ou relaxamentos, o sistema busca oferecer uma experiência que acolha o estado emocional do usuário, mesmo que brevemente. Ao utilizar tecnologias avançadas para atender uma necessidade profundamente humana, o Silencie propõe uma forma de espiritualidade mediada por inteligência artificial, onde o silêncio interior é facilitado por um sistema criado a partir da escuta de uma dor real.

5.2. Justificativas das Escolhas de Design

5.2.1. *Por que WhatsApp como plataforma?*

A escolha do WhatsApp como interface principal foi motivada por sua ubiquidade e familiaridade. O aplicativo já está presente na rotina da maioria das pessoas, eliminando a necessidade de instalar novos softwares ou criar contas adicionais. Além disso, o WhatsApp oferece suporte tanto para mensagens de texto quanto de áudio, permitindo que os usuários expressem suas necessidades da forma mais natural para eles.

5.2.2. *Por que chatbot?*

A interface conversacional permite uma interação mais natural e acolhedora, especialmente importante em contextos de vulnerabilidade emocional. O chatbot pode adaptar seu tom e abordagem conforme o estado emocional expresso pelo usuário, criando uma experiência mais personalizada e empática.

5.2.3. *Por que meditações personalizadas?*

A personalização é o diferencial central do Silencie. Ao gerar conteúdo sob demanda baseado no que o usuário expressa, o sistema consegue criar uma conexão mais profunda e relevante com a experiência emocional específica daquele momento. Isso vai além de simplesmente escolher entre categorias pré-definidas.

5.3. Exemplo Prático: Como o Silencie Funciona na Vida Real

Para ilustrar melhor o funcionamento do Silencie, vejamos um exemplo prático, baseado em situações reais observadas durante os testes com usuários.

Maria, 26 anos, estudante de enfermagem, está passando por uma fase difícil. Ela acabou de sair de uma prova que acredita ter ido mal, sente-se sobrecarregada com o estágio e tem enfrentado crises de ansiedade durante a noite. São 22h30 de uma quarta-feira, e ela está deitada na cama com o peito apertado, tentando se acalmar. Ela não quer conversar com ninguém, não tem energia para ver vídeos ou procurar meditações em aplicativos. Só quer *parar de pensar* e conseguir dormir.

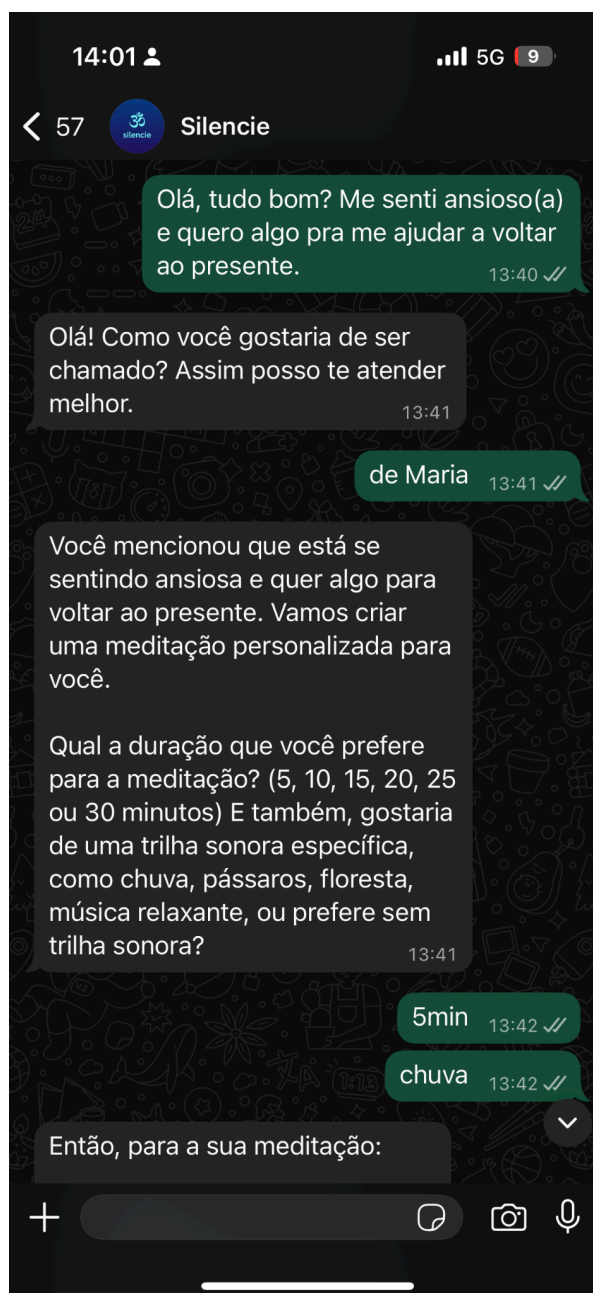
Enquanto mexe no Instagram, aparece um anúncio que diz: "Está ansiosa? Peça uma meditação feita só para você, direto no WhatsApp." Dessa vez, ela decide clicar.

É redirecionada para uma conversa no WhatsApp, onde recebe uma mensagem acolhedora perguntando como está se sentindo. Ela responde: "Ansiosa e com dificuldade de dormir."

Em poucos minutos, recebe uma meditação curta, feita sob medida para quem está passando por ansiedade noturna. A voz é suave, a linguagem é simples, e o conteúdo conduz exatamente o que ela precisava ouvir naquele momento. Ela fecha os olhos e escuta até o fim. Ao final, sente-se mais calma. Talvez não resolva tudo, mas foi o suficiente para aliviar seu corpo e sua mente - e conseguir dormir.

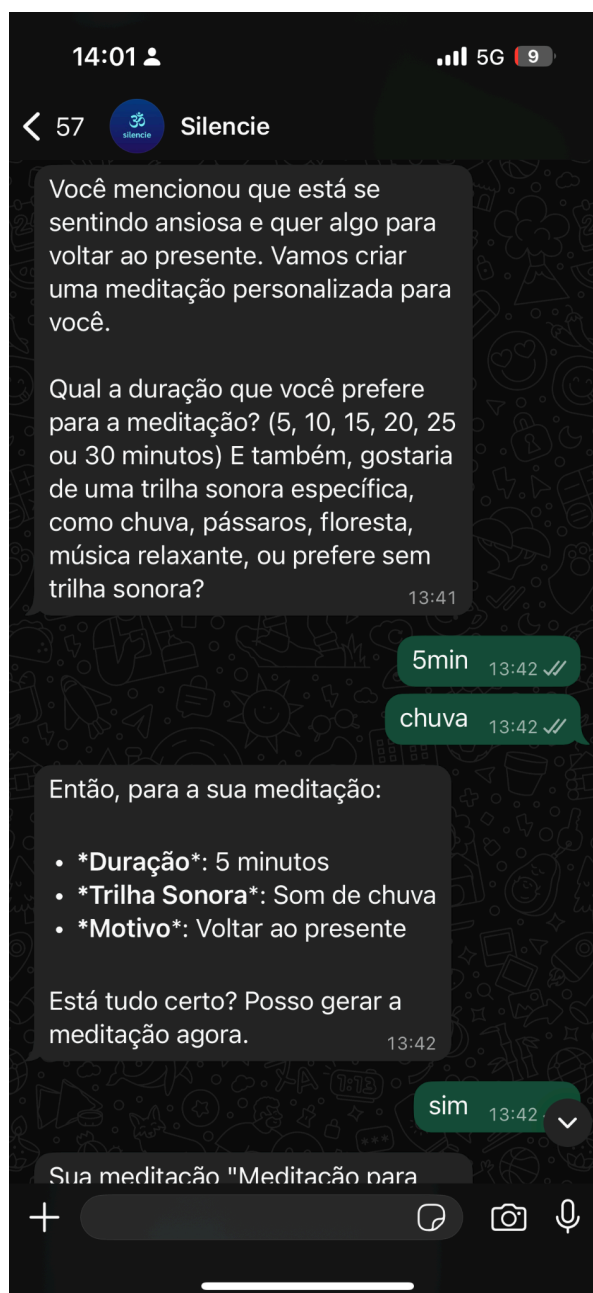
Esse exemplo mostra, de forma concreta, como o Silencie entra na vida da pessoa no momento exato da dor. Eliminando etapas como a instalação de aplicativos, o registro de contas ou a tomada de decisões complexas, o sistema oferece uma pausa imediata e personalizada, acessível por meio de um único comando, proporcionando uma experiência rápida e humanizada que pode fazer diferença no momento de uso.

Figura 1: Tela de saudação e identificação no sistema Silencie.



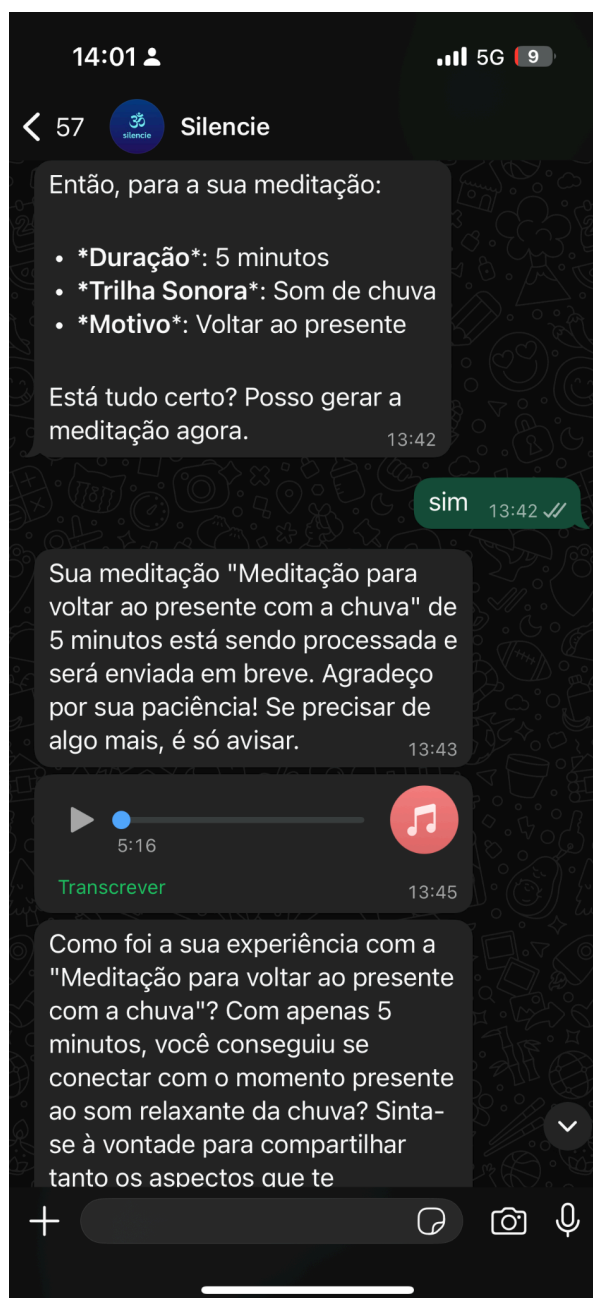
Fonte: Acervo Pessoal (screenshot de interação real com o MVP)

Figura 2: Tela de preferências da meditação (duração e trilha sonora).

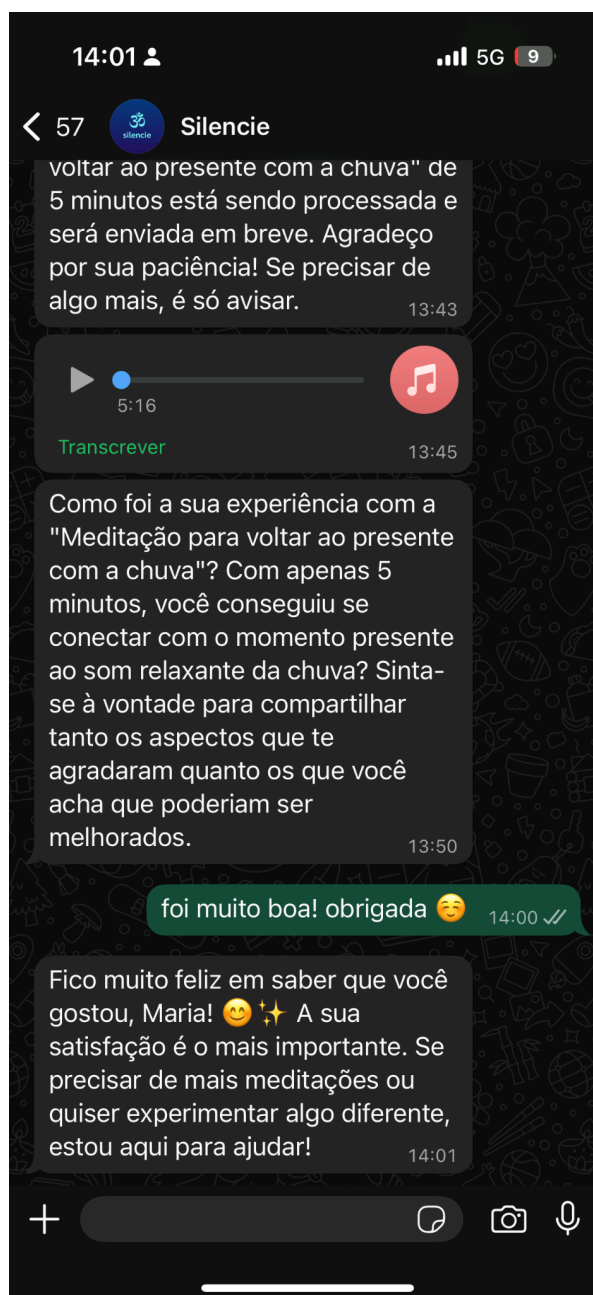


Fonte: Acervo Pessoal (screenshot de interação real com o MVP)

Figura 3: Tela de envio da meditação personalizada em áudio.



Fonte: Acervo Pessoal (screenshot de interação real com o MVP)

Figura 4: Tela de feedback após a meditação.

Fonte: Acervo Pessoal (screenshot de interação real com o MVP)

6. Implementação Técnica

6.1. Tecnologias Utilizadas

A arquitetura do Silencie é baseada em serviços na nuvem (*serverless*), projetada para ser escalável, eficiente e de baixo custo, permitindo a criação de um MVP funcional com recursos limitados. A escolha do *serverless* elimina custos operacionais quando o sistema não é utilizado e garante escalabilidade para suportar um aumento inesperado de uso em curto prazo. As tecnologias foram selecionadas para maximizar personalização e agilidade, atendendo à necessidade original do autor.

6.1.1. Interface e Backend:

- **WhatsApp Business API:** interface central, usada para receber mensagens (texto ou áudio) e enviar áudios de meditação, oferecendo acessibilidade e familiaridade.
- **Node.js:** backend principal, responsável por gerenciar o fluxo de dados entre WhatsApp, APIs de IA e processamento de áudio, oferecendo performance adequada para operações assíncronas e integração nativa com serviços cloud.

6.1.2. Infraestrutura Cloud:

- **Google Cloud Platform:**
 - Cloud Run: hospeda o backend, escalando automaticamente conforme a demanda.
 - Cloud Tasks: processa mensagens em lote, evitando a fragmentação da intenção do usuário.
 - Firestore: armazena dados de pedidos, status das meditações e histórico de interações.

6.1.3. Inteligência Artificial:

- **OpenAI:**
 - Whisper: transcreve mensagens de áudio em texto, permitindo processar pedidos falados.
 - GPT-4o-mini: gerencia o chatbot, interpretando intenções a partir de textos.

- **Anthropic (Claude Sonnet 3.7)**: gera os textos meditativos, incluindo contexto dinâmico e intervalos de tempo.

6.1.4. *Processamento de Áudio*:

- **ElevenLabs**: converte textos em áudios com vozes sintéticas de alta qualidade.
- **FFMPEG**: processa áudios, concatenando segmentos e adicionando trilhas sonoras escolhidas pelo usuário.

Essa arquitetura resultou em um MVP robusto, que combina serviços em nuvem e ferramentas prontas para oferecer personalização, acessibilidade e escalabilidade. A abordagem serverless e as tecnologias selecionadas permitem que o Silencie entregue meditações personalizadas de forma eficiente, com potencial para atender a um número crescente de usuários, mantendo uma experiência fluida e conectada às emoções.

6.2. Arquitetura Serverless

A escolha da arquitetura *serverless* refletiu não apenas a preocupação com custos iniciais, mas principalmente com a capacidade de escalar automaticamente para atender a um eventual crescimento rápido de usuários. O *Cloud Run Jobs* foi adotado para processar meditações, unificando o fluxo de geração de texto, áudio e trilhas, permitindo que o sistema funcione de forma eficiente mesmo com um grande volume de solicitações.

6.3. Módulos do Sistema

6.3.1. *Interpretação de Intenções*

Como o sistema entende o que o usuário quer, GPT-4o-mini, processamento de texto e áudio. O primeiro módulo interpreta a intenção do usuário. O chatbot recebe mensagens no WhatsApp, que podem ser texto ou áudio, com pedidos como "meditação para ansiedade" ou "meditação para dormir melhor". Mensagens de áudio são transcritas em texto pelo Whisper, da OpenAI. O modelo GPT-4o-mini, também da OpenAI, analisa o texto, interpreta a intenção emocional ou contexto e gerencia a conversa, decidindo se o pedido requer uma meditação.

6.3.2. Geração de Conteúdo Meditativo

Claude Sonnet 3.7, criação de roteiros personalizados, contextualização emocional. O segundo módulo gera o texto meditativo personalizado. Quando uma meditação é solicitada, o Claude Sonnet 3.7, da Anthropic, cria um roteiro exclusivo, adaptado à intenção do usuário.

6.3.3. Síntese de Áudio

ElevenLabs, qualidade das vozes, processamento com FFmpeg, adição de trilhas sonoras. O terceiro módulo é responsável pela entrega em áudio. O texto meditativo é convertido em áudio pelo ElevenLabs, que gera vozes sintéticas naturais. O FFMPEG concatena os segmentos de áudio e adiciona trilhas sonoras escolhidas pelo usuário. O áudio final é entregue via mensagem.

6.3.4. Entrega via WhatsApp

Integração com WhatsApp Business API, experiência do usuário, fluxo de conversação. Esses módulos transformam pedidos emocionais em meditações personalizadas, oferecendo uma experiência fluida e conectada às necessidades dos usuários.

6.4. Desafios Técnicos e Soluções

6.4.1. Problemas Enfrentados Durante o Desenvolvimento

O desenvolvimento enfrentou desafios técnicos, resolvidos com ajustes práticos:

1. Textos Meditativos Genéricos: o GPT-3.5 gerava textos sem contexto emocional, com erros como incluir "segue a meditação". O Claude Sonnet 3.7 foi adotado, produzindo roteiros com intervalos e contexto dinâmico, sem necessidade de tratamento para textos fora do padrão, pois a expectativa era que o modelo gerasse corretamente.
2. FFmpeg no Cloud Run: o FFmpeg demorava para instanciar no Cloud Run, atrasando o processamento de meditações. O Cloud Run Jobs foi implementado, permitindo executar o FFmpeg de forma eficiente, reduzindo o tempo de resposta.

3. Conversão de Áudio: inicialmente, o autor acreditava que precisava converter áudios do WhatsApp (OGG) para MP3, o que seria lento e caro no Cloud Run Jobs. Um amigo esclareceu que a conversão não era necessária, simplificando o fluxo de transcrição com o Whisper.
4. Segmentação de Áudio na ElevenLabs: a API do ElevenLabs acelerava a voz para textos longos, prejudicando a experiência. O autor segmentou textos por pontuação (ex.: ponto final, reticências), limitando sentenças a 3 vírgulas com o Claude Sonnet 3.7, para preservar entonação, dinâmica e pausas suaves. O FFmpeg concatenou os áudios.
5. Mistura de Contexto com Trilha Sonora: nos testes, o sistema confundiu trilhas sonoras (ex.: "som de chuva") com contexto (ex.: clima), afetando a meditação. Esse problema, de prioridade máxima, está no backlog para correção, possivelmente com ajuste no prompt do Claude Sonnet 3.7.

6.4.2. Soluções Aplicadas

Testes informais via WhatsApp, simulando pedidos reais, revelaram problemas corrigidos com base no impacto e no feeling. O bug do ElevenLabs, que inseria um som estranho em alguns áudios, afetou a qualidade, mas não foi corrigido para priorizar a validação do interesse dos usuários no MVP. O Silencie resultou em um MVP robusto, que combina Node.js, Google Cloud, IA e FFmpeg para entregar meditações personalizadas de forma acessível. A arquitetura serverless garante escalabilidade e custo zero sem uso, permitindo atender a um público crescente com uma experiência fluida e conectada às emoções.

6.5. Custo por Meditação no ElevenLabs

O ElevenLabs foi escolhido para a síntese de voz devido à qualidade natural das vozes geradas, essencial para criar uma experiência meditativa acolhedora. A plataforma utiliza um sistema de créditos baseado na duração do áudio, onde cada minuto de áudio requer aproximadamente 492,4 créditos.

Aqui está o quadro do custo por meditação no ElevenLabs (valores aproximados):

Quadro 2: custo por meditação no ElevenLabs

Duração	Créditos	Custo (USD)	Custo (BRL)¹
5 min	2.462	\$0.74	R\$4,44
10 min	4.924	\$1.48	R\$8,88
15 min	7.386	\$2.22	R\$13,32
20 min	9.848	\$2.96	R\$17,76
25 min	12.310	\$3.70	R\$22,20
30 min	14.772	\$4.44	R\$26,64

Fonte: elaborado pelo autor com base nos custos das meditações geradas.

6.6. Aprimoramentos Técnicos Baseados em Observações de Uso Real

Durante o desenvolvimento e testes do Silencie, o autor identificou, na prática, limitações relevantes na lógica conversacional do chatbot que comprometiam a fluidez e naturalidade das interações. Um dos problemas observados ocorria quando o usuário iniciava a conversa com um relato direto de sua dor ou com uma demonstração de interesse pelo serviço, pedindo mais informações. Nesse momento, o chatbot, seguindo seu fluxo padrão, interrompia a conversa para solicitar o nome do usuário. No entanto, após receber essa resposta, ele "esquecia" a mensagem inicial enviada pelo usuário - o que causava uma quebra de contexto e desviava a conversa de seu rumo natural.

Essa falha levou o autor a investir algumas semanas no redesenho da lógica conversacional, para que, após a identificação do nome do usuário, a conversa pudesse ser retomada exatamente do ponto em que foi interrompida, preservando o conteúdo e a intenção da primeira mensagem. O objetivo foi garantir uma experiência mais orgânica e respeitosa com o fluxo natural da comunicação humana.

Além disso, outro aprimoramento importante foi a implementação de um mecanismo de coleta de *feedback*. Agora, sempre que uma meditação é enviada - especialmente aquelas com duração mais longa, como 30 minutos -, o sistema aguarda esse tempo para então enviar uma nova mensagem perguntando como foi a experiência. Esse

¹ Conversão: 1 USD = R\$6, base: 1 min = 492,4 créditos = \$0.148 = R\$0,89

tipo de automação permite colher insights mais precisos sobre a efetividade das meditações e melhora o processo de iteração contínua do produto com base nas respostas reais dos usuários.

7. Testes e Resultados

7.1. Metodologia de Testes

Os testes foram realizados de forma exploratória e em ambiente não controlado, adotando uma abordagem próxima à realidade de uso. A estratégia consistiu na veiculação de anúncios pagos em redes sociais com diferentes temas sensíveis à saúde emocional, como "bloqueio criativo", "baixa autoestima", "insônia", "preocupação com prova", "ansiedade", "luto do término" e "foco no projeto". Cada anúncio direcionava o usuário a uma interação com o chatbot, onde era possível solicitar uma meditação personalizada.

O objetivo foi observar, de maneira prática e iterativa, se os usuários:

1. Conseguiriam gerar suas meditações;
2. Demonstrariam satisfação com o conteúdo;
3. Retornariam espontaneamente para solicitar novas meditações.

Os participantes não foram previamente selecionados nem entrevistados: todos os dados vieram da interação natural com o sistema após o clique no anúncio.

7.2. Resultados dos Testes

Durante os testes, alguns erros técnicos foram identificados e corrigidos, como falhas na geração de áudio ou no fluxo de confirmação das intenções dos usuários. Apesar disso, a maioria dos usuários conseguiu gerar suas meditações com sucesso.

Os *feedbacks* positivos foram pontuais. No entanto, não houve, até o momento, recorrência significativa de uso por parte dos mesmos usuários - isto é, poucas pessoas solicitaram mais de uma meditação em sessões diferentes.

As campanhas com temas mais específicos (como "luto" ou "ansiedade") mostraram maior taxa de conversão em comparação com temas genéricos, o que reforça a importância da personalização temática como diferencial do produto.

Além das métricas quantitativas, foram coletados 39 *feedbacks* espontâneos de usuários após a entrega das meditações. Esses comentários foram obtidos diretamente no canal de WhatsApp, mediante o envio automatizado de uma mensagem solicitando a

opinião sobre a experiência. A análise de sentimentos indicou uma predominância de avaliações positivas (74,4%), seguidas por negativas (20,5%) e neutras ou mistas (5,1%).

A seguir, apresentam-se exemplos anonimizados de feedbacks reais, com o objetivo de enriquecer a análise estatística por meio da incorporação de dados qualitativos, respeitando os princípios éticos e a LGPD:

Feedbacks positivos:

"Foi excelente, amei. Vou ouvir todos os dias."

"Barulho de água eu amo."

"Ouvi a meditação e só ontem dormi como um bebê."

"Nossa, amei ouvir esse áudio."

"Foi tudo ótimo."

"A meditação foi útil e a trilha sonora de chuva foi apreciada."

"Muito obrigada, gente. Ajudou demais. Tô com sono. Eu acho que eu vou dormir."

"Linda meditação. Realmente edificante."

Feedbacks negativos:

"Não consegui escutar o som da chuva."

"No áudio que você me mandou, não fala nada, só o barulho, parece que é água."

"Não gostei muito desse som de fogueira, podemos trocar?"

"Tá demorando muito, tô ansioso."

"Não senti nada."

"Eu acho que isso não funciona muito comigo."

Feedbacks neutros ou mistos:

"Não consegui me concentrar 100%, mas senti um pouco de paz. Vou fazer essa experiência muitas vezes ao dia."

"Não consegui ouvir até o fim 😞 dormi antes 😊"

"Gostei da ideia, mas não sei se usaria de novo."

Esses relatos permitiram identificar dimensões valorizadas pelos usuários - como a trilha sonora, o alívio emocional e o relaxamento rápido - bem como aspectos críticos,

como a demora na entrega, a ausência de voz em alguns áudios e a necessidade de melhor alinhamento entre expectativa e conteúdo entregue. Essa integração entre métricas objetivas e percepções subjetivas reforça a relevância de analisar o desempenho do produto sobre diferentes perspectivas, especialmente em soluções voltadas ao bem-estar emocional.

7.2.1. Perfil Sociodemográfico da Amostra

Embora a amostragem não tenha sido definida por critérios controlados, foi possível extrair informações agregadas dos 103 usuários que chegaram ao sistema por meio de anúncios pagos, utilizando os dados fornecidos pelo Meta Ads Manager. Entre esses participantes, houve predominância do público feminino (68,9%), seguido pelo masculino (29,9%), conforme detalhado no Quadro 4.

Quanto à faixa etária (Quadro 5), a maior concentração ocorreu entre 35 e 54 anos, com destaque para os intervalos de 45–54 e 35–44, que, juntos, representaram mais da metade dos contatos. Essa distribuição sugere que o público com maior engajamento inicial possui perfil maduro e, possivelmente, maior abertura para conteúdos voltados ao cuidado emocional.

7.3. Métricas de Funcionamento

Com o sistema do Silencie no ar, o autor decidiu testar sua aceitação através de campanhas pagas no Instagram e Facebook. A proposta era simples: verificar se anúncios com temas personalizados ajudariam as pessoas a buscar meditações igualmente personalizadas. O foco inicial não era extrair aprendizados definitivos, mas observar se a lógica de personalização faria sentido na prática.

Foram investidos R\$ 362,02, gerando 19.284 impressões e 103 conexões no WhatsApp, com um custo médio de R\$ 3,51 por contato. Essa foi a principal métrica de análise: o quanto custou, em média, cada pessoa que iniciou uma conversa com o chatbot. Métricas como número de impressões ou valor total investido são menos relevantes isoladamente, pois não revelam a eficiência do investimento.

As campanhas que apresentaram menor custo por contato foram: "Luto do Término" (R\$ 2,30), "Ansiedade no Dia a Dia" (R\$ 2,90) e "Invista no seu bem-estar" (R\$ 3,12). Já temas mais racionais ou ligados à produtividade, como "Foco no Projeto" (R\$ 7,61) e "Preocupação com Prova" (R\$ 7,01), tiveram desempenho inferior. A princípio,

isso sugere que temas mais emocionais geraram mais conexões. Porém, é importante considerar que o custo por contato também pode ser influenciado por outros fatores - como concorrência no leilão de anúncios, qualidade do criativo, segmentação e até o próprio algoritmo do Facebook. Ou seja, campanhas com maior custo não necessariamente foram piores; podem apenas ter disputado um público mais concorrido ou sensível a preço.

No recorte por gênero, o público feminino gerou mais conexões (71 de 103), com custo médio menor (R\$ 3,30) do que o masculino (R\$ 3,93). Na análise por idade, os melhores desempenhos vieram das faixas 45-54 anos (R\$ 2,89) e 55-64 anos (R\$ 2,66). Já os públicos mais jovens (18-24 e 25-34) tiveram custo por contato acima de R\$ 4,70, apesar de concentrarem boa parte das impressões.

Os dados apresentados refletem o funcionamento do Silencie até o dia 16 de julho de 2025.

Quadro 3: distribuição de contatos por campanha

Campanha	Investimento (R\$)	Contatos	Custo por Contato (R\$)
Luto do Término	46.09	20	2.30
Ansiedade no Dia a Dia	46.43	16	2.90
Invista no seu bem-estar	128.00	41	3.12
Autoestima Baixa	28.55	7	4.08
Insônia	28.04	6	4.67
Bloqueio Criativo	26.41	5	5.28
Preocupação com Prova	28.05	4	7.01
Foco no Projeto	30.45	4	7.61

Fonte: dados extraídos do Meta Ads Manager, campanha realizada pelo autor.

Quadro 4: distribuição de contatos por gênero

Gênero	Impressões	Contatos	Investimento (R\$)	Custo por Contato (R\$)
Feminino	12974	71	234.76	3.31
Masculino	6200	32	125.86	3.93
Desconhecido	110	0	1.40	0.00

Fonte: dados extraídos do Meta Ads Manager, campanha realizada pelo autor.

Quadro 5: distribuição de contatos por faixa etária

Faixa Etária	Impressões	Contatos	Investimento (R\$)	Custo por Contato (R\$)
18-24	2486	7	33.00	4.71
25-34	4410	14	65.93	4.71
35-44	5198	25	95.76	3.83
45-54	4179	32	92.70	2.90
55-64	2204	19	50.72	2.67
65+	807	6	23.89	3.98

Fonte: dados extraídos do Meta Ads Manager, campanha realizada pelo autor.

Quadro 6: meditações geradas

Meditações Geradas	Nº de Usuários
Nenhuma	55 usuários
1 meditação	61 usuários
2 meditações	11 usuários

Meditações Geradas	Nº de Usuários
3 meditações	5 usuários
4 meditações	3 usuários
5 meditações	1 usuário
6 meditações	1 usuário
7 meditações	2 usuários

Fonte: dados extraídos do Silencie.

Ao todo, 139 pessoas utilizaram o sistema, gerando 135 meditações. Dentre esses usuários, 84 chegaram a gerar pelo menos uma meditação, enquanto 55 não utilizaram o serviço efetivamente. A média de meditações por usuário ativo foi de 1,61, e a média geral considerando todos os usuários foi de 0,97. Ao todo, foram coletados 39 feedbacks, dos quais 74,4% foram positivos (29), 20,5% negativos (8) e 5,1% neutros (2), refletindo a recepção geral das meditações oferecidas pelo sistema.

A seguir, apresenta-se a síntese das taxas de conversão por etapa do funil de engajamento, considerando exclusivamente os usuários adquiridos via campanhas do Meta Ads Manager como ponto de partida. Embora o sistema também tenha recebido contatos orgânicos - como amigos do autor ou acessos por compartilhamento direto -, optou-se por usar como base inicial os dados de anúncios pagos, por serem rastreáveis no funil.

Quadro 7: conversão por etapas do funil de engajamento

Etapas do Funil	Total (usuários)	Conversão (%) sobre a etapa anterior
Impressões dos anúncios (Meta Ads)	26.128	-
Cliques no link (WhatsApp)	823	3,15%
Início de conversa (contatos válidos via anúncios)	103	12,5%
Usuários que geraram pelo menos uma meditação	84	81,5%

Etapas do Funil	Total (usuários)	Conversão (%) sobre a etapa anterior
Usuários que deram feedback	39	46,4%
Usuários que geraram mais de uma meditação	17	20,2%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da campanha e interações via WhatsApp.

Os percentuais de conversão representam o comportamento do funil a partir dos 103 contatos pagos. Já as métricas de engajamento (meditações geradas, feedbacks e retornos espontâneos) englobam também os contatos orgânicos (amigos/compartilhamentos). Assim, a base do funil é “anúncios”, mas os totais finais de uso incluem “anúncios + orgânico”.

Observa-se maior perda no início (impressões → cliques). Após o início da conversa, as conversões aumentam, sugerindo boa propensão à geração de meditação e ao engajamento qualitativo via feedbacks. A recorrência espontânea, embora minoritária, indica potencial para reengajamento segmentado.

7.4. Validação do MVP

Para avaliar a validação do MVP, é necessário explicitar os critérios adotados como referência para essa análise. Neste trabalho, considerou-se como indicadores de validação: (i) a proporção de usuários que efetivamente geraram uma meditação após iniciar o contato; (ii) a taxa de retorno (reutilização espontânea); e (iii) o percentual de feedbacks positivos recebidos.

O MVP foi classificado como “validado parcialmente” porque obteve bons resultados nos dois primeiros critérios: mais de 60% dos usuários que iniciaram conversa com o sistema geraram pelo menos uma meditação, e 74,4% dos feedbacks coletados foram positivos. No entanto, a taxa de retorno - definida como a proporção de usuários que utilizaram o sistema mais de uma vez - foi baixa. Como havia a expectativa de que um sistema que oferecesse alívio imediato e personalizado pudesse ser reutilizado com frequência em momentos semelhantes de sofrimento, a ausência de recorrência foi interpretada como um indício de limitação na retenção.

Optou-se, contudo, por não considerar o MVP como "não validado", uma vez que os demais indicadores demonstraram aderência à proposta de valor. A validação parcial, portanto, reflete a constatação de que o sistema cumpre parcialmente sua função principal - entregar meditações relevantes no momento da dor -, mas ainda carece de ajustes para fomentar o uso contínuo.

Além disso, a análise da taxa de conversão por etapa do funil revelou gargalos importantes entre o contato inicial e a geração da meditação. Esse dado reforça a necessidade de melhorias na jornada do usuário, seja pela clareza das mensagens, seja pela simplificação de passos até a entrega do áudio. Por outro lado, o alto índice de aprovação entre aqueles que completaram a jornada indica que o valor proposto é percebido positivamente quando a experiência ocorre como esperado.

Por fim, vale destacar que a proposta de valor do Silencie é voltada a momentos específicos de sofrimento. Portanto, a ausência de uso contínuo pode não representar, necessariamente, uma falha, mas sim uma característica do tipo de serviço oferecido. Ainda assim, estratégias de reengajamento e ampliação do escopo de uso podem ser exploradas em versões futuras.

8. Discussão

8.1. Lições Aprendidas e Framework de Decisão

O desenvolvimento do Silencie trouxe aprendizados práticos que podem ser úteis para quem deseja transformar dores pessoais em produtos. Ao organizar a experiência vivida ao longo do projeto, foi possível perceber um padrão de decisões que, mesmo sem planejamento formal, seguiam uma lógica consistente. Esse padrão pode ser descrito como um tipo de framework de decisão, que agora foi estruturado com base no que realmente aconteceu durante a criação do sistema.

8.1.1. Matriz de Critérios de Decisão para o MVP

As escolhas técnicas no Silencie podem ser categorizadas em uma matriz de prioridades que guiou o desenvolvimento do MVP:

Quadro 8: matriz de critérios de decisão para o MVP

Critério	Prioridade	Exemplos de Aplicação
Qualidade da Experiência	Alta	Escolha do ElevenLabs para vozes naturais, mesmo com custo elevado
Facilidade e Velocidade de Implementação	Alta	Uso de Node.js pela familiaridade, WhatsApp como interface por ser acessível, modularização para desenvolvimento paralelo
Implementação Incremental	Alta	Testes modulares para validar cada componente separadamente

Critério	Prioridade	Exemplos de Aplicação
Foco na Validação Funcional	Alta	Priorização de testes com usuários reais e validação do valor do produto antes de corrigir bugs menores
Custo Inicial	Média	Priorização da funcionalidade sobre otimização de gastos imediatos
Eficiência de Custos a Longo Prazo	Média	Pay-per-use para otimizar custos conforme demanda
Perfeição Técnica	Baixa	Aceitação consciente de bugs menores que não comprometem a experiência principal
Capacidade de Crescimento	Baixa	Arquitetura serverless para suportar volume variável de usuários

Fonte: Elaborado pelo autor com base na análise das necessidades do projeto.

8.1.2. Princípios Transferíveis para Desenvolvedores

A experiência do Silencie sugere alguns princípios que podem ser úteis para outros desenvolvedores que desejam transformar dores pessoais em produtos. Estes não são verdades absolutas, mas insights extraídos da experiência específica deste projeto:

1. Sentir a dor completamente antes de resolvê-la: como descrito na Introdução, o projeto nasceu de uma "dificuldade do autor em encontrar meditações guiadas que realmente se conectassem com suas emoções". Esta vivência pessoal da necessidade, mantida por anos até que a tecnologia permitisse uma solução, guiou

decisões fundamentais como a escolha de usar o Claude Sonnet 3.7 para gerar textos personalizados.

2. Modularidade como estratégia de desenvolvimento: o Silencie cresceu peça por peça - primeiro um simples prompt para o GPT, depois a configuração do ElevenLabs para as vozes, e paralelamente o FFmpeg para o tratamento dos áudios. Como mencionado na seção "Desenvolvimento do MVP", essa abordagem de construção em blocos independentes permitiu que cada funcionalidade fosse testada separadamente antes de se juntar ao todo, criando um caminho de evolução mais seguro e flexível para o sistema.
3. A intuição orientada por validação: o desenvolvimento do Silencie começou de forma intuitiva, seguindo o que parecia fazer sentido para resolver a dor original. Mas essa intuição ganhou contornos mais nítidos ao passar pelo crivo dos testes com usuários reais. Como descrito na seção "Medição e Aprendizado", mais de 10 pessoas testaram o sistema via WhatsApp, revelando pontos de ajuste que não seriam percebidos apenas no papel. Foi esse encontro entre o que se imaginava ser importante e o feedback concreto das pessoas que permitiu refinar a experiência, priorizando melhorias com base tanto na sensibilidade do criador quanto nas reações dos usuários.
4. Equilíbrio entre validação e perfeição técnica: a seção de "Priorização Estratégica" documenta como "problemas identificados, como o bug do ElevenLabs que inseria sons estranhos em alguns áudios, foram conscientemente deixados para correção futura para priorizar a validação do interesse dos usuários no MVP". Esta decisão deliberada ilustra como, em estágios iniciais, pode ser mais valioso confirmar o interesse dos usuários que perseguir perfeição técnica.

Estes princípios emergiram organicamente do processo de desenvolvimento descrito ao longo do trabalho. Embora não possam ser generalizados como universalmente aplicáveis, representam aprendizados concretos que poderiam beneficiar outros desenvolvedores em contextos similares. O projeto Silencie demonstra como a combinação de conhecimento técnico com sensibilidade às necessidades pessoais pode resultar em soluções que atendem a necessidades humanas reais, especialmente em áreas onde a conexão emocional é essencial.

Outro aprendizado importante diz respeito à escuta ativa do usuário como elemento central para o aprimoramento de produtos sensíveis. Embora o Silencie tenha adotado um sistema simples de feedback pós-meditação, a ausência de instrumentos estruturados limita a profundidade da análise sobre a satisfação e a efetividade percebida. Assim, recomenda-se que projetos futuros utilizem instrumentos formais de avaliação, como entrevistas curtas baseadas em perguntas abertas ou escalas de mensuração simplificadas, como o Net Promoter Score (NPS). Esses recursos possibilitam capturar nuances da experiência do usuário e orientar melhorias com base em evidências mais robustas.

8.2. Reflexões sobre o Processo

8.2.1. *Da aplicação prática à viabilidade de mercado*

A realização do projeto possibilitou uma experiência prática de aplicação de inteligência artificial na construção de um produto digital voltado ao bem-estar emocional. O sistema desenvolvido integra modelos de linguagem para interpretação de intenções, APIs de síntese de voz e infraestrutura em nuvem, resultando em um chatbot com lógica própria e capacidade de responder de forma personalizada às solicitações dos usuários. No entanto, os principais aprendizados não foram apenas técnicos, mas relacionados à viabilidade do projeto enquanto solução com valor de mercado.

8.2.2. *Dor pessoal versus oportunidade de negócio*

Um dos pontos centrais observados foi a distinção entre uma necessidade pessoal e uma oportunidade de negócio. O projeto originou-se de uma demanda subjetiva concreta - a dificuldade de encontrar meditações guiadas que fossem verdadeiramente personalizadas e acolhedoras. Essa necessidade motivou o início do desenvolvimento e orientou as primeiras decisões de design. Contudo, ao longo do processo, ocorreu uma mudança significativa: a resolução da necessidade original por parte do autor, mediante uma prática meditativa mais autônoma, reduziu a identificação direta com o problema inicial, afetando sua motivação para manter o uso sistemático da solução e sugerindo uma possível dissociação entre dor pessoal e oportunidade de mercado.

8.2.3. Sustentabilidade e desafios econômicos

Essa mudança de perspectiva revelou uma limitação importante: o fato de uma dor ser genuína em um momento específico não implica necessariamente que ela seja ampla, recorrente ou economicamente explorável. Durante os testes com usuários, observou-se interesse pelo sistema e engajamento inicial positivo, motivado em parte por anúncios e pela proposta inovadora. Entretanto, esse engajamento não se traduziu em retenção de longo prazo nem em conversões para um modelo pago. O uso pontual e o baixo retorno após a primeira interação sugerem que, embora a proposta seja funcional, ela ainda não validou sua sustentabilidade como negócio.

Outro fator crítico diz respeito aos custos envolvidos na operação do sistema, especialmente com APIs de geração de voz, somados ao custo de aquisição de usuários via anúncios. Esses elementos elevam a barreira para alcançar uma operação economicamente viável. Além disso, até o momento, não foram conduzidos testes robustos de monetização, como cobranças efetivas ou validações de preço, o que mantém a viabilidade financeira em aberto.

8.2.4. Produto funcional não é negócio viável

Esses aspectos reforçam um aprendizado central: a diferença entre um produto funcional e um negócio viável. Criar uma solução que resolve um problema de forma eficaz não garante sua aceitação contínua nem sua capacidade de gerar receita. A experiência também evidenciou que a motivação inicial baseada em uma necessidade pessoal pode não se sustentar ao longo do tempo, especialmente quando o criador do produto deixa de vivenciar a dor que originou a solução.

8.2.5. Contribuições metodológicas e sugestões futuras

Por outro lado, o projeto permitiu a aplicação concreta de princípios do Lean Startup, especialmente no que se refere ao ciclo de construir, medir e aprender. A interação com usuários reais trouxe insights importantes para ajustes de fluxo, comunicação e proposta de valor. Embora o projeto ainda enfrente desafios significativos para se consolidar como um negócio, ele cumpriu um papel relevante como experimento prático

de inovação orientada por necessidade pessoal, oferecendo aprendizados valiosos sobre a relação entre intenção criativa, validação de mercado e sustentabilidade.

No entanto, é importante reconhecer que os resultados obtidos neste trabalho derivam de uma amostra autoselecionada, composta por usuários que interagiram voluntariamente com o sistema após campanhas pagas de divulgação. Esse tipo de amostragem, ainda que útil em fases iniciais de validação, impõe limitações importantes à validade externa dos achados, restringindo a possibilidade de generalização para outros públicos. Reforça-se, portanto, que este estudo se configura como uma etapa exploratória, voltada à compreensão preliminar da proposta e sua recepção inicial.

Como sugestão para investigações futuras, recomenda-se a condução de estudos com delineamentos mais robustos, envolvendo recrutamento de participantes por métodos mistos - como convites diretos, segmentações controladas e amostras intencionalmente diversificadas - além da coleta de dados estruturada, com instrumentos padronizados e procedimentos de análise sistemática que ampliem a confiabilidade dos resultados.

8.3. Reflexões Estratégicas

Durante o desenvolvimento e os testes do *Silencie*, emergiram aprendizados práticos que indicam caminhos alternativos ao modelo inicialmente imaginado. A hipótese original pressupunha que usuários, ao passarem por situações difíceis, teriam a iniciativa de buscar voluntariamente o sistema para receber meditações personalizadas. No entanto, os testes com o MVP indicaram que, apesar do interesse inicial estimulado por anúncios (tanto os mais genéricos quanto os focados na dor específica), a maioria dos usuários não retornava espontaneamente para solicitar novas meditações.

Esse comportamento levou a uma importante inflexão estratégica: a percepção de que talvez o *Silencie* precise ser proativo, lembrando os usuários da sua existência e utilidade. Isso abre caminho para a ideia de mensagens de reativação, como: "Como você está se sentindo hoje? Deseja uma nova meditação?". Essa abordagem representa um pivô sutil em relação à proposta inicial, na qual o protagonismo da busca estava exclusivamente com o usuário.

Outra dimensão ainda em aberto é a validação da viabilidade econômica. Embora tenha se conseguido gerar interesse e engajamento inicial, não se confirmou se há disposição real de pagar pela solução. A hipótese implícita era que, se o sistema realmente

ajudasse, haveria um uso frequente o bastante para justificar monetização. No entanto, a baixa recorrência do uso torna esse ponto inconclusivo até o momento.

Diversas possibilidades foram consideradas para abordar essa questão:

- Cobrança antecipada via anúncio: Criar anúncios pagos que já informem o preço, com geração da meditação apenas após pagamento.
- Pergunta direta via chatbot: Avaliar, de forma mais orgânica, se o usuário estaria disposto a pagar, caso o serviço tenha lhe sido útil.
- Modelo freemium com lembretes pagos: Enviar um ou dois lembretes gratuitos em um período limitado (ex: 7 dias), oferecendo depois a opção de assinatura para continuar recebendo meditações e cuidados personalizados.

Essas possibilidades apontam caminhos que poderão ser explorados em etapas futuras do projeto, ainda que estejam fora do escopo de validação deste TCC. O importante é reconhecer que o processo iterativo proposto pelas metodologias de inovação - especialmente o *Lean Startup* - não exige certezas absolutas, mas sim decisões informadas baseadas em experimentos reais.

Essas reflexões indicam que, apesar de o produto ter nascido de uma dor pessoal legítima e de ter demonstrado potencial de valor, sua transformação em um negócio sustentável ainda carece de testes mais específicos de retenção e monetização. O mais relevante, contudo, é que o processo revelou uma abertura criativa para adaptar a ideia original a partir do comportamento real dos usuários - o que representa, em si, uma forma de inovação.

Apesar do reconhecimento da baixa taxa de retorno por parte dos usuários, não foram implementadas estratégias específicas para promover o reengajamento ao longo do tempo. Como evolução natural do produto, torna-se relevante considerar a adoção de mecanismos automatizados de acompanhamento longitudinal. Estratégias como o envio de lembretes periódicos (diários ou semanais), follow-ups após determinados intervalos de inatividade, ou mesmo mensagens personalizadas com base no histórico emocional do usuário, podem contribuir significativamente para aumentar a taxa de retorno e aprofundar o vínculo com a solução proposta.

Essas ações não apenas ampliariam a retenção, como também permitiriam observar variações no uso ao longo do tempo, possibilitando análises mais robustas de impacto subjetivo e engajamento emocional. Sugere-se, portanto, a realização de experimentos controlados com diferentes abordagens de reativação, comparando taxas de retorno, feedbacks e recorrência de uso. A avaliação sistemática dessas estratégias poderá orientar futuras melhorias no design da experiência, tornando o Silence mais efetivo não apenas como resposta pontual à dor, mas como ferramenta de apoio emocional contínuo.

9. Considerações Finais

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) relatou como uma dor pessoal pode inspirar um produto funcional, usando o Silencie como estudo de caso. O estudo mostrou que um processo intuitivo, guiado por compreender o problema, usar ferramentas familiares, construir aos poucos, testar com usuários reais, priorizar o que funciona e ajustar com feedback, pode criar soluções práticas. Esses princípios, alinhados ao ciclo construir-medir-aprender do Lean Startup, formam um caminho viável para transformar necessidades subjetivas em produtos, mesmo sem métodos formais.

O TCC concluiu que a empatia com uma dor pessoal, combinada com validação constante, molda produtos que conectam emocionalmente. Documentar o caso do Silencie revelou como a intuição, refinada por testes com usuários, leva a soluções que atendem necessidades reais. A abordagem retrospectiva transformou um processo desestruturado em lições claras, úteis para quem quer criar a partir de experiências próprias.

Desafios na reconstrução do processo, como depender da memória e conversas informais, ensinaram a importância de equilibrar intuição com reflexão. Testes com usuários compensaram limitações iniciais, revelando problemas práticos e guiando ajustes. O estudo destaca que sistematizar a experiência após o projeto pode gerar aprendizados valiosos, mesmo em contextos informais.

A principal lição do TCC é que dores pessoais podem guiar a criação de produtos úteis quando se foca em compreender o problema e validar com usuários. O caso do Silencie mostra que soluções simples, testadas e ajustadas, têm impacto significativo. Este trabalho oferece um guia prático para criadores, sugerindo que intuição, feedback e iteração são chaves para transformar necessidades pessoais em produtos que acolhem emoções.

Este estudo também abre espaço para novas pesquisas sobre como transformar necessidades pessoais em soluções tecnológicas. Três caminhos promissores para pesquisas futuras incluem:

1. Mapeamento comparativo de produtos nascidos de dores pessoais em áreas diversas como produtividade ou organização financeira, buscando padrões que indiquem fatores de sucesso na transformação de incômodos em MVPs viáveis.

2. Aprofundamento do papel da inteligência artificial como facilitadora do processo de desenvolvimento individual, analisando como ferramentas de IA podem democratizar a criação de produtos ao tornar o processo mais acessível para desenvolvedores independentes.
3. Estudo do papel das comunidades no refinamento de ideias originalmente pessoais, analisando como as interações sociais em grupos, fóruns e redes influenciam decisões de design e implementação, transformando dores individuais em soluções com apelo coletivo.

O tema da transformação de dores pessoais em tecnologia tem potencial significativo para futuras explorações, podendo contribuir para entendermos melhor como criar experiências tecnológicas mais humanas e significativas.

Além das limitações metodológicas já reconhecidas ao longo do trabalho, ressalta-se a ausência de instrumentos formalmente validados para mensuração da experiência do usuário. Embora o sistema de feedback automatizado implementado tenha permitido a coleta de impressões espontâneas, o uso exclusivo de comentários livres dificulta a comparação com outras soluções e compromete a robustez da avaliação de eficácia percebida. Como diretriz para estudos futuros, recomenda-se a adoção de escalas consolidadas, como o *System Usability Scale* (SUS) para avaliar a usabilidade da interface, e o *Mindful Attention Awareness Scale* (MAAS) para mensurar aspectos relacionados ao estado de atenção plena promovido pelas meditações. Tais instrumentos, amplamente utilizados na literatura, podem fornecer dados comparáveis, confiáveis e complementares à análise qualitativa espontânea, contribuindo para maior rigor científico e aprofundamento na compreensão dos efeitos gerados pela solução.

Bibliografia

RIES, Eric. *A startup enxuta: Como usar a inovação contínua para criar negócios radicalmente bem-sucedidos*. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2019.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

REISS, Dawn. The Best Meditation Apps. Wirecutter, *The New York Times*, 03 jan. 2024. Disponível em: <https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/best-meditation-apps/>. Acesso em: 19 jul. 2025.

ARGUS, J.; ATHANAS, J.; MCCORRISON, S.; SMALLEY, S.; PRICE, J.; GRADY, J.; et al. *Association between improvement in baseline mood and long-term use of a mindfulness and meditation app: observational study*. JMIR Mental Health, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://mental.jmir.org/2019/5/e12617/PDF>. Acesso em: 7 ago. 2025.

BOSTOCK, S.; CROSSWELL, A.; PRATHER, A.; STEPTOE, A. *Mindfulness on-the-go: effects of a mindfulness meditation app on work stress and well-being*. *Journal of Occupational Health Psychology*, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/ocp0000118>. Acesso em: 7 ago. 2025.

LAHTINEN, O.; AALTONEN, J.; KAAKINEN, J. K.; FRANKLIN, L.; HYÖNÄ, J. *The effects of app-based mindfulness practice on the well-being of university students and staff*. *Current Psychology*, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01762-z>. Acesso em: 7 ago. 2025.

WALSH, K.; SAAB, B. J.; FARB, N. *Effects of a mindfulness meditation app on subjective well-being: active randomized controlled trial and experience sampling study*. JMIR Mental Health, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/10844>. Acesso em: 7 ago. 2025.

HUBERTY, J.; GREEN, J.; GLISSMANN, C.; LARKEY, L.; PUZIA, M.; et al. *Efficacy of the mindfulness meditation mobile app "Calm" to reduce stress among college students: randomized controlled trial*. JMIR mHealth and uHealth, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/14273>. Acesso em: 7 ago. 2025.

MAK, W. W. S.; TONG, A. C. Y.; YIP, S. Y.; LUI, W. W.; CHIO, F. H. N.; et al. *Efficacy and moderation of mobile app-based programs for mindfulness-based training, self-compassion training, and cognitive behavioral psychoeducation on mental health: randomized controlled noninferiority trial*. JMIR Mental Health, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/mental.8597>. Acesso em: 7 ago. 2025.

CHAMPION, L.; ECONOMIDES, M.; CHANDLER, C. *The efficacy of a brief app-based mindfulness intervention on psychosocial outcomes in healthy adults: a pilot randomised controlled trial*. PLoS ONE, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209482>. Acesso em: 7 ago. 2025.

GOLDBERG, S. B.; IMHOFF-SMITH, T. P.; BOLT, D.; WILSON-MENDENHALL, C.; DAHL, C. J.; et al. *Testing the efficacy of a multicomponent, self-guided,*

smartphone-based meditation app: three-armed randomized controlled trial. JMIR Mental Health, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/23825>. Acesso em: 7 ago. 2025.

EISENSTADT, A.; LIVERPOOL, S.; INFANTI, E.; CIUVAT, R.; CARLSSON, C. *Mobile apps that promote emotion regulation, positive mental health and well-being in the general population: systematic review and meta-analysis (preprint)*. JMIR Mental Health, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/preprints.31170>. Acesso em: 7 ago. 2025.

SCHWARTZ, K.; GANSTER, F. M.; TRAN, U. *Mindfulness-based mobile apps and their impact on well-being in nonclinical populations: systematic review of randomized controlled trials*. Journal of Medical Internet Research, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/44638>. Acesso em: 7 ago. 2025.

GANDOMANI, T. J.; NAFCHI, M. Z.; PARIZI, Reza M. *Empowering Software Startups with Agile Methods and Practices: A Design Science Approach*. Social Science Research Network, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4299858>. Acesso em: 7 ago. 2025.

GLAUBERT, D. et al. *Design practices for strategic innovation in start-ups*. In: Conference Proceedings of the Academy for Design Innovation Management, 2019. Disponível em: <https://arodes.hes-so.ch/record/3941/files/Published%20version.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2025.

KEMELL, K. et al. *StartCards - A method for early-stage software startups*. Information and Software Technology, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107224>. Acesso em: 7 ago. 2025.

LERMEN, F. H. et al. *Does maturity level influence the use of Agile UX methods by digital startups? Evaluating design thinking, lean startup, and lean user experience*. Information and Software Technology, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107107>. Acesso em: 7 ago. 2025.

MARION, T.; FRIAR, J.; SIMPSON, T. *New Product Development Practices and Early-Stage Firms: Two In-Depth Case Studies*. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/J.1540-5885.2012.00930.X>. Acesso em: 7 ago. 2025.

OUSGHIR, S.; DAOUD, M. *Exploratory study on innovation management in startups, an attempt to design it through the business model*. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251845>. Acesso em: 7 ago. 2025.

REIS, L. et al. *Impact Assessment of Lean Product Development and Lean Startup Methodology on Information Technology Startups Performance*. International Journal of Innovation and Technology Management (IJITM), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/s0219877021500346>. Acesso em: 7 ago. 2025.

RUTITIS, D.; VOLKOVA, T. *Model for Development of Innovative ICT Products at High-Growth Potential Startups*. Eurasian Studies in Business and Economics, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77438-7_14. Acesso em: 7 ago. 2025.

TEGEGNE, E.; SEPPÄNEN, P.; AHMAD, M. *Software development methodologies and practices in start-ups*. IET Software, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1049/IET-SEN.2018.5270>. Acesso em: 7 ago. 2025.

TEGEGNE, E. W. *Software Development Methodologies and Practices in Startups: Systematic Literature Review*. 2018. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculty of Information Technology and Electrical Engineering, University of Oulu, Oulu, 2018. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Development-Methodologies-and-Practices-in/184c3adb4959490e6baa3b10e92b91b7c85a3e31>. Acesso em: 7 ago. 2025.