

 **ACESSIBILIDADE REINVENTADA**

# VTF — Piso Tátil Virtual

Sistema Híbrido de Navegação Assistiva

**Trilha Magnética + BLE Beacons + Dispositivos Inteligentes**

**Inventor: Edmilson Pereira**

Brusque/SC — Brasil

Apresentação de Pitches — 2026



# Agenda da Apresentação

01

## PITCH EXECUTIVO

 Investidores & Gestores  
Públicos

Visão de mercado, modelo de  
negócio,  
ROI e escalabilidade

02

## PITCH TÉCNICO

 Engenheiros & Especificadores

Arquitetura do sistema,  
componentes,  
protocolos e integração

03

## PITCH SOCIAL

 ONGs, Governo & Mídia

Impacto social, inclusão, legislação  
e transformação urbana

01

# PITCH EXECUTIVO

Investidores • Gestores Públicos • Tomadores de Decisão

# O Problema

**7,9 Mi**

Deficientes visuais  
no Brasil (IBGE)

**85%**

Enfrentam barreiras  
de mobilidade diária

**R\$ 0**

Investimento em  
tecnologia assistiva  
na maioria dos municípios

**< 5%**

Dos espaços públicos  
com acessibilidade  
adequada

## **Pisos táteis convencionais:**

- ▶ Alto custo de instalação e manutenção (R\$ 80-150/m<sup>2</sup>)
- ▶ Degradação acelerada por intempéries e vandalismo
- ▶ Sem inteligência — apenas guiam em linha reta
- ▶ Não informam localização, obstáculos ou mudanças de rota
- ▶ Impossíveis de atualizar após instalação

# A Solução: VTF — Piso Tátil Virtual



## Trilha Magnética

Cápsulas magnéticas embutidas no piso.  
Passiva, sem energia, durável.  
Detectada por magnetômetro na bengala, sapato ou tornozeleira.



## BLE Beacons

Transmissão contínua (advertising).  
SEM pareamento necessário.  
Comunicação instantânea ~100ms.  
Identifica pontos de interesse.



## Bengala – Sapato - Tornozeleira

Magnetômetro + receptor BLE.  
Motor vibratório + buzzer.  
Microcontrolador.  
Feedback tátil e sonoro em tempo real.

💡 BLE Beacon funciona como rádio FM: transmite continuamente, qualquer receptor próximo escuta instantaneamente — SEM pareamento!

# Modelo de Negócio

## B2G — Governo

Licitações  
municipais/estaduais  
Projetos de acessibilidade  
urbana  
Parcerias com secretarias de  
infraestrutura

## B2B — Empresas

Shoppings, hospitais,  
aeroportos  
Universidades e escolas  
Edifícios corporativos  
Transporte público

## B2C — Usuário Final

Bengala inteligente VTF  
Sapato  
Tornozeleira,  
Wearables  
App companheiro (gratuito)  
Assinatura premium com  
rotas personalizadas

## Licenciamento

Licença de tecnologia para  
fabricantes de bengalas,  
sapatos, Wearables  
SDK para desenvolvedores  
Royalties sobre produção

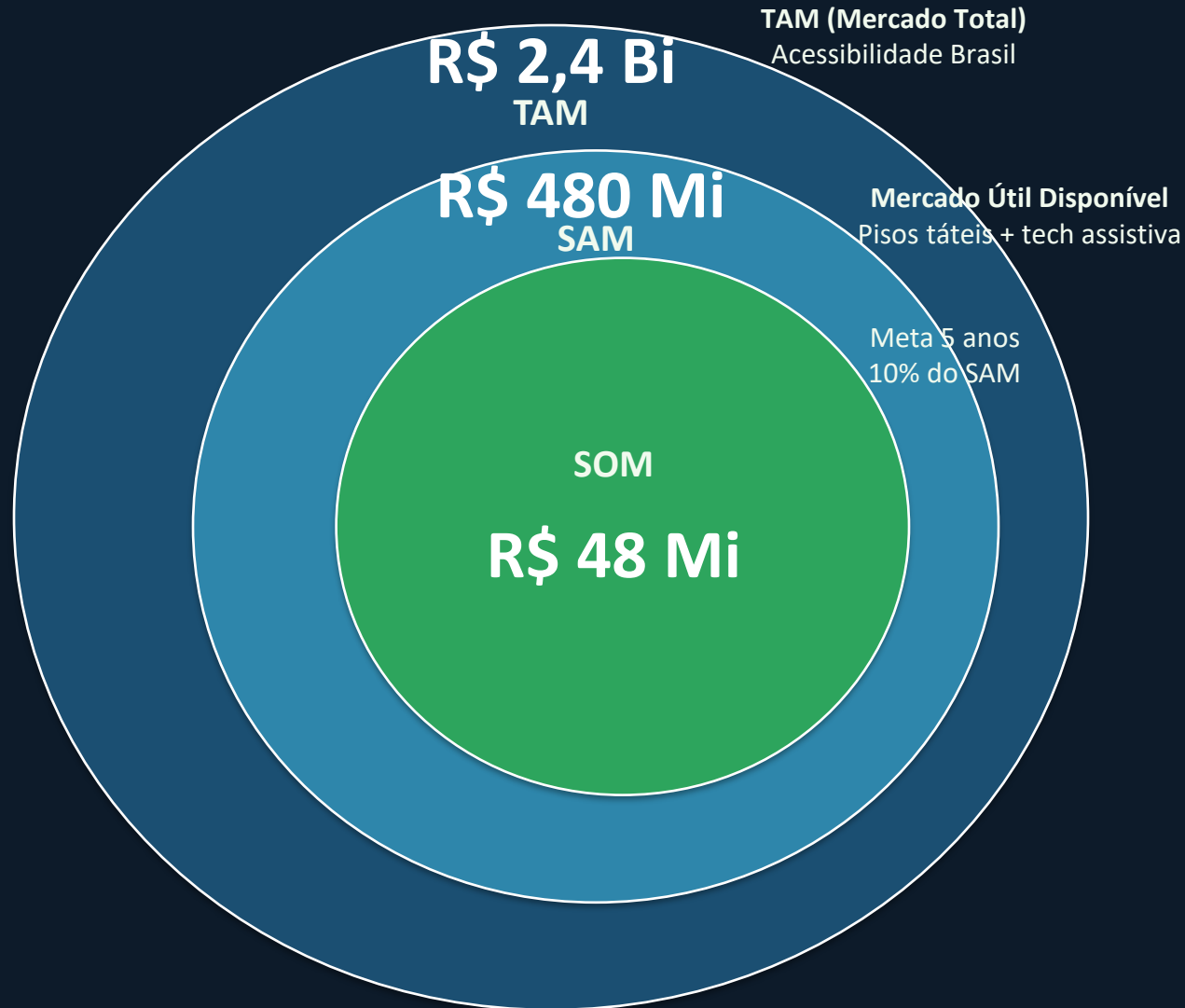
# Mercado e Oportunidade

## Crescimento do setor:

- ▶ CAGR 8,2% (2024-2030)
- ▶ LBI (Lei 13.146/2015)
- ▶ Novo PAC Acessibilidade
- ▶ ESG corporativo

## Vantagens competitivas:

- ▶ Custo 60% menor que piso tátil
- ▶ Instalação 5x mais rápida
- ▶ Sem concorrente direto no Brasil
- ▶ Patente em processo



# Roadmap e Investimento

2026 S1



FASE 1

## MVP & Validação

- ▶ Protótipo funcional
- ▶ Testes em ambiente controlado
- ▶ Depósito de patente
- ▶ Investimento: R\$ 150K

2026 S2



FASE 2

## Piloto Municipal

- ▶ Piloto em Brusque/SC
- ▶ 500m de trilha instalada
- ▶ 20 usuários beta
- ▶ Investimento: R\$ 300K

2027



FASE 3

## Escala Regional

- ▶ 5 municípios em SC
- ▶ Produção em série
- ▶ Certificações INMETRO
- ▶ Investimento: R\$ 800K

2028+



FASE 4

## Expansão Nacional

- ▶ 50+ municípios
- ▶ Parcerias nacionais
- ▶ Exportação LATAM
- ▶ Receita projetada: R\$ 12Mi/ano


02

# PITCH TÉCNICO


Engenheiros • Especificadores • Integradores de Sistemas

# Arquitetura do Sistema VTF

## CAMADA FÍSICA

 Capsula NdFeB N42 — O12 x 25 mm

Largura: 25mm |  $\mu r > 1000$

 BLE Beacons (iBeacon/Eddystone)

Tx: -20 a +4 dBm | 100ms interval

 Alimentação beacon: CR2477 (~3 anos)

## CAMADA DE DETECÇÃO

 Bengala Inteligente e outros disp. VTF

MCU: ESP32-S3 (dual-core 240MHz)

Magnetômetro: QMC5883L (3-eixos)

BLE 5.0 integrado (scan passivo)

Motor ERM + Buzzer piezoelétrico

Bateria: Li-Po 1000mAh (~16h)

## CAMADA DE SOFTWARE

 App Companion (Flutter)

Mapa indoor com rotas acessíveis

 Backend (Node.js + PostgreSQL)

API REST + WebSocket real-time

 IA: Navegação preditiva

Aprendizado de padrões do usuário

## Protocolo de Comunicação BLE — Modo Advertising (SEM pareamento)

1. Beacon transmite advertising packets a cada 100ms
2. Pacote contém: UUID (16B) + Major (2B) + Minor (2B)
3. Bengala em modo SCAN passivo (baixo consumo)
4. Ao receber pacote → consulta tabela local → ação
5. Latência total: < 150ms (imperceptível)
6. Alcance configurável: 1m a 30m (ajustável por Tx Power)

## Vantagens do modo advertising:

- ✓ Zero pareamento — comunicação instantânea
- ✓ Um beacon → múltiplos receptores simultâneos
- ✓ Consumo ultra-baixo (beacon dura 2-3 anos)
- ✓ Compatível com iOS e Android nativamente
- ✓ Funciona offline (sem internet)

# Especificações Técnicas Detalhadas

## Trilha Magnética

### Material

Capsula NdFeB N42 ( $\mu_r > 1000$ )

### Dimensões

25mm × 1.5mm (largura × espessura)

### Instalação

Misturado ao concreto ou furação + Adesivo químico

### Vida útil

> 20 anos (sem energia, sem manutenção)

### Custo/metro

R\$ 8-12/m (vs R\$ 80-150/m piso tátil)

## BLE Beacon

### Protocolo

iBeacon + Eddystone-UID dual-mode

### Chip

nRF52832 / CC2640R2F

### Intervalo Adv.

100ms (configurável 20ms-10s)

### Tx Power

-20 a +4 dBm (alcance 1-30m)

### Bateria

CR2477 (1000mAh) — 2-3 anos

### IP Rating

IP67 (à prova d'água)

## Bengala VTF

### MCU

ESP32-S3 (Xtensa LX7, 240MHz, BLE 5.0)

### Magnetômetro

QMC5883L (3 eixos, 200Hz,  $\pm 8$  Gauss)

### Feedback

Motor ERM vibratório + Buzzer piezo

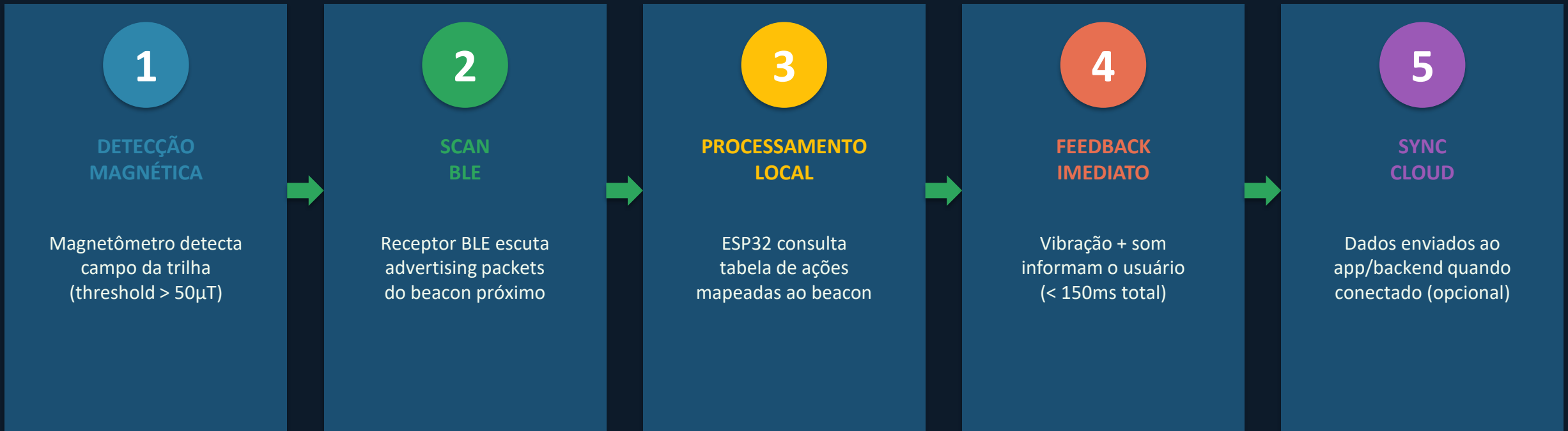
### Bateria

Li-Po 3.7V 1000mAh (16h uso contínuo)

### Peso extra

< 45g (acoplamento por clip)

# Fluxo de Operação em Tempo Real



 **Tempo total do ciclo: < 150ms** |  **Consumo médio: 35mA (16h+ de autonomia)** |  **100% offline (sem internet)**

A bengala opera de forma autônoma. O app é complementar — enriquece a experiência mas NÃO é obrigatório.

# Normas Técnicas e Certificações

## NBR 9050:2020

ABNT

Acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

## NBR 16537:2016

ABNT

Sinalização tátil no piso — Diretrizes para pisos táteis

## Lei 13.146/2015

Federal

Lei Brasileira de Inclusão (LBI)  
Estatuto da Pessoa com Deficiência

## IEC 62368-1

Internacio  
nal

Segurança de equipamentos de áudio/vídeo e TI

## Anatel Res. 680

Anatel

Homologação de equipamentos de radiocomunicação (BLE)

## INMETRO

INMETRO

Certificação de segurança do dispositivo eletrônico

03

# PITCH SOCIAL & INSTITUCIONAL

ONGs • Governo • Mídia • Sociedade Civil

# Impacto Social: Números que Transformam



**7,9 Mi**

pessoas com deficiência visual no Brasil



**45 Mi**

pessoas com deficiência (total no Brasil)



**1,3 Bi**

pessoas com deficiência no mundo (OMS)



**78%**

relatam isolamento por barreiras de mobilidade



## Alinhamento com os ODS da ONU (7 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável)

### ODS 3: Saúde e Bem-Estar

Redução de acidentes e lesões  
Promoção de mobilidade ativa  
Saúde mental (autonomia e inclusão)

### ODS 10: Redução das Desigualdades

Inclusão de pessoas com deficiência  
Acesso equitativo à mobilidade urbana  
Combate à discriminação

### ODS 4: Educação de Qualidade

Garante a educação inclusiva  
Promoção de IDH  
Garante equidade educacional

### ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

Cidades mais acessíveis e inclusivas  
Transporte público acessível  
Espaços públicos seguros

### ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura

Infraestrutura urbana inovadora  
Tecnologia assistiva de ponta  
Modelo replicável e escalável

### ODS 17: Parcerias e Meios de Implantação

Parceria público-privada  
Cooperação entre setores  
Transferência de tecnologia

### ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Econômico

Inclusão no mercado de trabalho  
Geração de empregos (instalação, manutenção)  
Crescimento econômico inclusivo

# Antes vs Depois do VTF

## ✘ SEM o VTF

- ✘ Dependência total de acompanhante
- ✘ Medo constante de se perder
- ✘ Piso tátil degradado ou inexistente
- ✘ Sem informação sobre o ambiente
- ✘ Isolamento social e profissional
- ✘ Risco de acidentes e quedas
- ✘ Exclusão de espaços públicos
- ✘ Baixa autoestima e depressão



## ✔ COM o VTF

- ✔ Navegação autônoma e independente
- ✔ Confiança em qualquer ambiente
- ✔ Trilha magnética durável (20+ anos)
- ✔ Informações em tempo real via beacon
- ✔ Inclusão plena na sociedade
- ✔ Alertas de obstáculos e perigos
- ✔ Acesso universal a todos os espaços
- ✔ Dignidade, liberdade e autoestima

# Legislação e Políticas Públicas

## Lei 13.146/2015 — LBI

Estatuto da Pessoa com Deficiência

- ▶ Garante direito à acessibilidade
- ▶ Obriga adaptação de espaços públicos
- ▶ Multa de R\$ 10K-100K por descumprimento
- ▶ VTF atende 100% dos requisitos

## Decreto 5.296/2004

Regulamentação da Acessibilidade

- ▶ Define normas técnicas obrigatórias
- ▶ Prazo para adequação de edificações
- ▶ Sinalização tátil obrigatória
- ▶ VTF como solução superior

## NBR 9050 / NBR 16537

Normas Técnicas de Acessibilidade

- ▶ Sinalização tátil em pisos
- ▶ Rotas acessíveis obrigatórias
- ▶ VTF compatível e complementar
- ▶ Aprovação facilitada por conformidade

## Novo PAC / ODS 2030

Programas e Metas Governamentais

- ▶ R\$ 5Bi para acessibilidade (PAC)
- ▶ Meta ODS 11: cidades inclusivas
- ▶ Incentivos fiscais para inovação
- ▶ VTF elegível para financiamento

# Casos de Uso e Cenários de Implantação



## Hospitais

Navegação até consultórios, exames e farmácia.  
Beacons em cada porta.



## Metrô / Ônibus

Guia até plataformas, portas e saídas.  
Integração com bilhetagem.



## Repartições

Acesso autônomo a balcões de atendimento e salas de audiência.



## Universidades

Campus acessível:  
salas, biblioteca,  
refeitório, secretaria.



## Shoppings

Navegação entre lojas,  
praça de alimentação,  
banheiros e saídas.



## Aeroportos

Check-in, portão de embarque, restroom, esteiras de bagagem.

 VTF — PISO TÁTIL VIRTUAL

# Vamos Construir um Mundo Mais Acessível — Juntos.

 Junte-se a esta revolução na acessibilidade!

**Edmilson Pereira — Inventor e Idealizador**

 Rua Adolfo Gleich, 28 — Jardim Maluche, Brusque/SC — CEP 88.354-510

"A verdadeira acessibilidade não é apenas construir caminhos.  
É construir um mundo onde ninguém precise pedir permissão para caminhar."