



Curso Superior de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas



Challenge Mottu

Sprint 4

TechLab Team - 2TDSPX Noturno

Davi Alves de Lima - RM 556008

Pedro Henrique Mendonça de Novais – RM 555276

Rodrigo Alcides Bohac Ríos – RM 554826

Índice:

1.	Apresentação do desafio	3
2.	Aspectos funcionais da solução	3
3.	Solução <i>core</i> - O modelo proposto	6
4.	Estudo financeiro	10

1. Apresentação do desafio

Este documento descreve a solução proposta para atender o desafio trazido pela Mottu, para o desenvolvimento de uma solução de mapeamento inteligente dos pátios e gestão de motocicletas em múltiplas filiais. Este mapeamento é realizado atualmente de forma manual, quinzenalmente, o que gera inúmeras dificuldades como imprecisões, lentidão na localização das motocicletas, falhas operacionais, impactando diretamente a performance e o custo da empresa. Abaixo será apresentada uma descrição do projeto proposto, contendo a arquitetura da solução nas visões de negócio, processos e tecnologia.

2. Aspectos funcionais da solução

Existem diversos aspectos que devem ser considerados no desenvolvimento da solução. A seguir iremos detalhar os itens que compreendem cada uma dessas necessidades.

a) Equipe operacional

Com mais de 170 pátios distribuídos nos 27 estados brasileiros e unidades no exterior (México), a equipe operacional possui diversidade bastante grande, o que lhe confere uma heterogeneidade desafiadora. Assim, a solução deve ser compreendida por todos os atores que com esta interagem, atendendo suas necessidades nas diversas regiões.

As diferentes culturas, somam-se às características regionais, o jeito de ser das pessoas, sua forma de trabalho, língua, costumes, etc. Portanto, a solução final escolhida deve atender esses requisitos e oferecer configuração por idioma de preferência, ao menos, em português, espanhol e inglês. Essa necessidade abrange também a capacidade que a solução terá de oferecer treinamento às equipes operacionais, em linguagem e formato que respeite essas condições.

O desenho da solução deve ainda permitir o registro seguro dos diferentes usuários, identificando seu cadastro de forma única na base, assegurando o uso de perfis de acesso segregados, com diferentes funções.

b) Espaço físico

No cenário descrito acima, existem diferentes configurações físicas das unidades, como tamanho, dimensões (*largura e comprimento*), disposição das áreas operacionais

internas (*rampas de manutenção, box rápido, bancada motor, estoque, atendimento, etc.*). Além disso, as unidades podem ter altura (*pé direito*) diferentes, sobreposição de andares (ex: *um andar em cima do outro*) e até condição onde uma parte das áreas do pátio (ex: *local de guarda das motos prontas*) fique num espaço diferente, por exemplo, na rua ao lado, não estando integrada no mesmo terreno.

Os espaços físicos precisam ter rápida adaptação e velocidade de resposta em caso da ocorrência de eventos inesperados, como devolução do imóvel por encerramento do contrato antecipado de aluguel, impossibilidade de acesso em virtude da ocorrência de desastres naturais como enchentes, quedas de pontes, incêndios, etc. Nesta condição, a solução deve permitir rápida adaptação para uma transferência integral do pátio, permitindo a mudança sem exigir um novo cadastro completo de todos os itens listados nesta unidade, executando um simples comando na solução.

c) Dispositivos de localização

O dispositivo de localização deve permitir a gestão inteligente do pátio, através do mapeamento preciso e constante de cada motocicleta, oferecendo uma interface visual fácil e amigável. As motocicletas são movimentadas nos pátios para execução das atividades, então, o monitoramento realizado várias vezes ao dia é um requisito essencial para fidelidade de atualização.

Existem diversas soluções de mapeamento e localização dos itens, podendo ser uma solução de complexidade baixa mas com alto custo de investimento ou o inverso, com baixo custo mas de alta complexidade. Portanto, outro aspecto que deve ser considerado é o custo de implantação e manutenção da solução, item particularmente importante nesta escolha.

d) Procedimentos operacionais

A implantação da solução não deve impactar significativamente a rotina operacional das unidades, ou seja, a implementação deve exigir mínima adaptação e alteração dos procedimentos. Sua utilização deve ser rápida, sem impactar no tempo da manutenção. Caso essa premissa não seja observada, haverá impactos relevantes nos procedimentos e atividades, possivelmente, levando a resistência ao uso pelos colaboradores e o modelo proposto possivelmente não se sustentará.

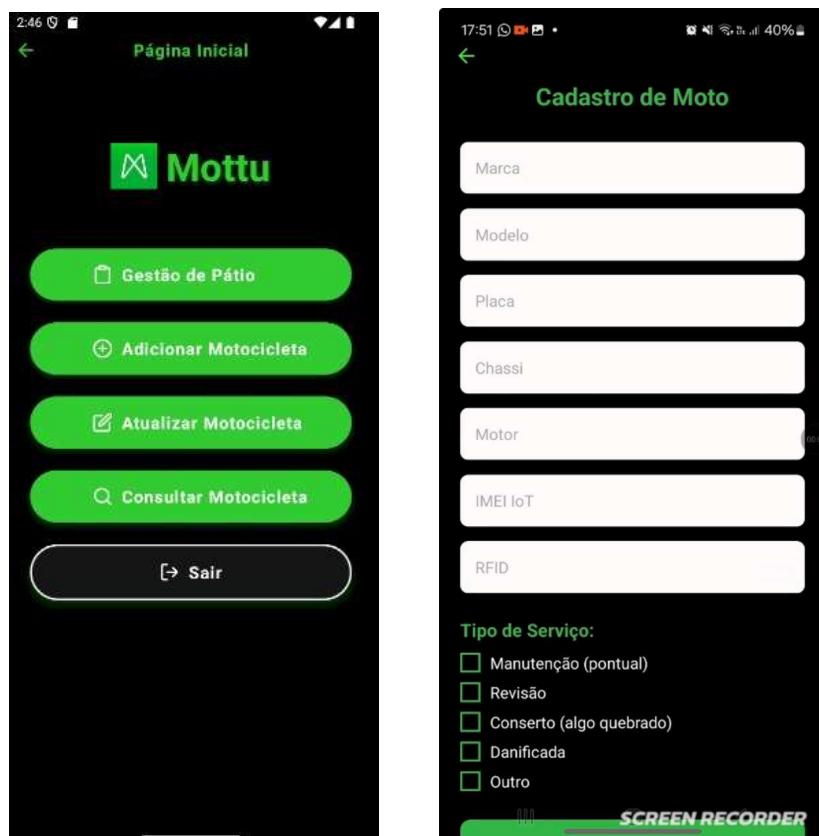
e) Informações gerenciais

A introdução de uma solução tecnológica inteligente deverá permitir uma evolução significativa nos sistemas de gestão da empresa. Ou seja, além de organizar a operação local no pátio, deve permitir uma visão consolidada por unidade, município, UF e até completa da operação da companhia. Devem ser considerados indicadores gerenciais como eficiência operacional (*cycle time dos consertos por unidade*), produtividade (*volume produzido x tamanho equipe*), performance (*qual equipe é mais produtiva*), visão financeira (*ativo circulante total alocado em cada unidade - motocicletas*), entre outros. Tudo isso em tempo real e disponível aos gestores e executivos em qualquer lugar do mundo, na palma da mão.

3. Solução core - O modelo proposto

Considerando a necessidade de negócio apresentada, é proposta uma solução de monitoração alimentada por um dispositivo IoT emitido por um RFID de tecnologia ativa (*modelo beacon*), que irá emitir um *ping* de localização em ciclos programados, o qual será capturado por sensores dispostos no local, alimentando a solução para “Gestão de Pátios”. A ferramenta inclui a configuração de uma área virtual, permitindo a organização e padronização de diferentes configurações de pátios.

Como exemplo de uso da solução implantada, ao dar entrada de uma nova motocicleta no pátio para manutenção, o operador deverá registrar no sistema os dados da motocicleta, o registro do(s) serviço(s) a ser(em) executado(s), da mesma forma que faz hoje e incluirá a identificação de um RFID que seria atrelado a essa motocicleta no sistema:



O dispositivo de monitoramento físico seria fixado ao quadro chassi da motocicleta (*vide abaixo*), no local onde for operacionalmente mais indicado para isso, conforme cada modelo de motocicleta:



A partir deste momento, cada motocicleta passa a fazer parte da solução de monitoração implementada e seria por esta gerenciada. A solução prevê o uso de antenas distribuídas logicamente no espaço do pátio, permitindo por meio da triangulação do sinal do *ping*, identificar o geoposicionamento e a localização precisa do item. A escolha do quadro chassi como elemento para rastreamento levou em consideração que uma motocicleta só existe quando há um quadro chassi, senão, serão somente peças, como rodas, guidão, assento, tanque de combustível, etc.

Para assegurar a constante atualização do mapeamento, a solução deve considerar o envio de sinal ativo sem depender de “ler” ou “passar” o item monitorado por um sensor fixo. Por esta razão, deve ser considerado um RFID ativo, onde ele mesmo “pinga onde está” a cada ciclo parametrizado (*ex: 5 minutos, 60 minutos, duas vezes ao dia, outro*), alimentando os dados na solução. A configuração de emissão do *ping* deve ser a mais espaçada possível, desde que atenda aos requisitos de negócio da Mottu e permita aumentar a vida útil da bateria do dispositivo.

Desta forma, a movimentação do objeto será registrada durante todo o período de manutenção no pátio, até a sua saída quando o elemento IoT deverá ser removido da motocicleta, uma vez que não necessita mais ser utilizado.

Para assegurar a viabilidade financeira da solução, devem ser adquiridos IoTs apenas para monitoração das motocicletas que estão em conserto nos pátios. Ou seja, uma motocicleta em uso normal nas ruas não irá necessitar desse dispositivo.

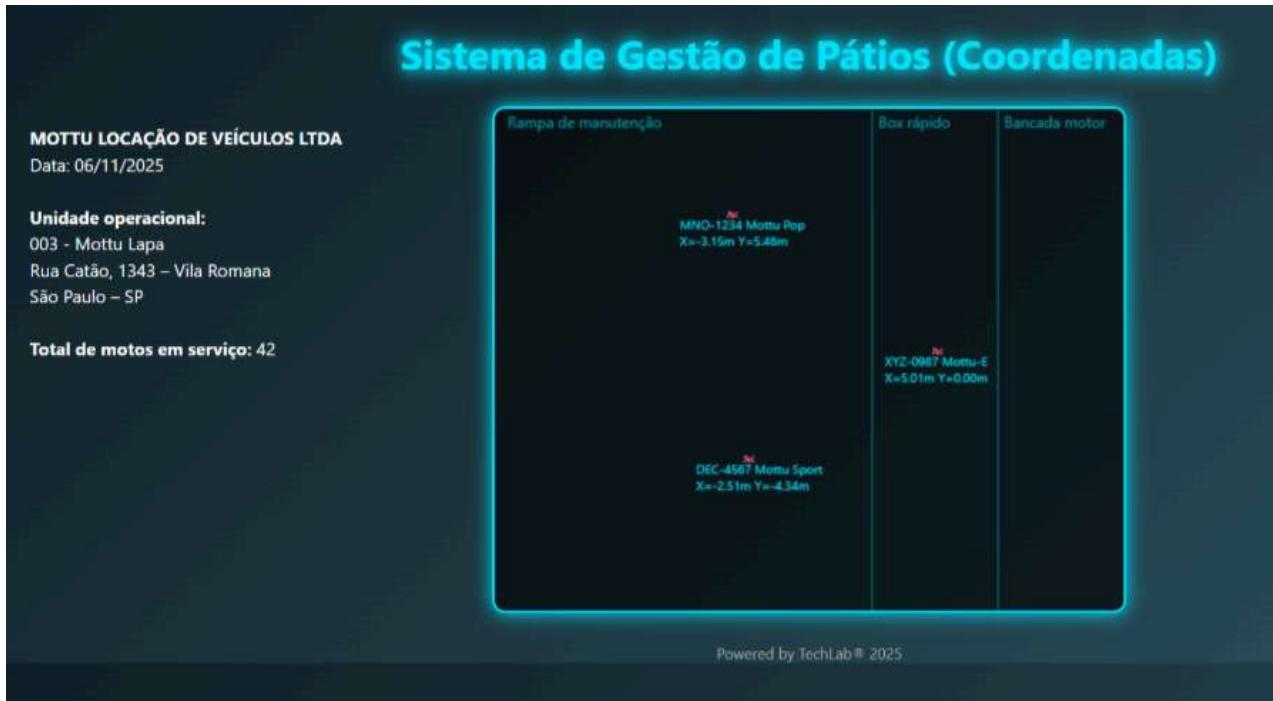
A instalação do equipamento necessita ser simples e muito rápida, sem afetar os processos operacionais do pátio. A proposta considera a utilização dos seguintes elementos:



Ao receber uma motocicleta para serviço, o operador irá pegar do estoque um elemento RFID, registrar sua identificação no sistema e irá fixá-lo no quadro chassi da motocicleta utilizando uma braçadeira descartável em nylon. Essa braçadeira deve ser altamente resistente a fatores climáticos como chuva e sol e suporta esforço físico de até 8 kg. Ao término da manutenção, a baixa da moto no sistema somente poderia acontecer mediante a remoção física do RFID e pela entrada deste novamente ao estoque. A braçadeira seria removida fisicamente (*cortada*) e descartada em lixo reciclável, sendo utilizada uma única vez. Com isso, a solução busca prevenir a remoção acidental do componente da motocicleta, garantindo que o item esteja protegido e monitorado de forma segura.

No que se refere às características físicas, esse tipo de equipamento ativo é capaz de emitir sinais em distâncias de até 150 m, sendo ideal para espaços maiores como os pátios da Mottu. E em relação a duração da bateria, o tempo médio de vida varia de 2 a 3 anos, trazendo uma duração prolongada para utilização na solução.

A nova solução implementada será responsável por oferecer a monitoração dos itens no pátio, em tempo real, para gestão nas unidades. Assim, todas as motocicletas estariam sendo monitoradas pelo sistema e quando houvesse a necessidade de localização de uma motocicleta específica, seria necessário apenas informar a placa no sistema (ou outro item desejado) e a solução irá apontar na tela a localização exata do objeto, conforme sua última monitoração realizada. A seguir exemplo da tela do “Sistema de Gestão de Pátios”:



Como forma de proteger a solução, está prevista uma monitoração de segurança adicional, que considera a comparação lógica entre os elementos registrados, conforme a sua última leitura. Assim, se há o registro armazenado de um item e esse não foi devolvido ao estoque (*pelo encerramento da ordem de serviço*) e não consta da nova atualização realizada, o sistema irá emitir imediatamente um alerta de falta de um dispositivo no pátio, permitindo que ações de investigação e contenção sejam realizadas tempestivamente.

A aplicação terá também uma parametrização específica para situações especiais. Assim, por exemplo, caso existam unidades operacionais muito novas ou ainda pequenas (*ex, com apenas dez motocicletas no pátio*), que ainda não justifique a adoção da solução tecnológica com implantação de antenas e RFID, que a unidade opere no modo “manual”, onde os registros das motos no pátio ocorrem manualmente. Essa solução visa a reduzir os custos de implantação, para que ocorram somente quando uma quantidade mínima de unidades exigir sua utilização.

Por fim, como diferencial da solução, será possível introduzir de forma automática uma ampla gama de informações gerenciais para gestão e monitoração da operação, consolidando volumes operacionais, financeiros, performance e custos. Essas informações podem estar disponíveis em tempo real para o gerente da operação, para os responsáveis regionais e também de forma centralizada para a executivos na matriz da empresa, dados esses das operações em qualquer local no Brasil ou no exterior.

4. Estudo financeiro

A solução proposta possui investimento previsto de R\$ 1,2 milhões e payback projetado de aproximadamente 9 meses, conforme estudo abaixo*:

Visão geral	Quantidade	%
Total geral de motos	100.000	100%
% estimado em manutenção nos pátios	3.000	3%

Investimento em implantação - 170 unidades	Valor unitário	Total
RFID ativo	14,00	42.000
Abraçadeira nylon	0,40	1.200
Antena RFID Wifi	1.750,00	1.190.000
R\$ 1.233.200		

Custo de ineficiência

Supondo que cada uma das 170 unidades gastem 1,5 horas por dia com localização de motocicletas:

Evento	Valor	Ineficiência	Elemento de custo
Salário operador / mês	R\$ 2.000,00	R\$ 4.781,25	saving dia (R\$ 18,75 x 1,5h x 170 unidades)
+ Encargos (x 1,5)	R\$ 3.000,00	257,92	investim / saving (R\$ 1.233.200 / R\$ 4.781,25)
Horas total / mês	160,00	8,60	em meses (257,92 dias / 30 dias)
Valor por hora	R\$ 18,75	Payback	9 meses

*Valores estimados com base em pesquisa de mercado realizada em set/25.