

## **8. Estudo realizado na definição e desenvolvimento da interface do usuário.**

### **8.1. Conceito do Aplicativo ROSA**

O objetivo do robô ROSA é de monitorar operações de inserção e remoção de stoplogs na Usina Hidrelétrica Jirau, localizada em Porto Velho, (RO). A hidrelétrica, situada no Rio Madeira, se caracteriza pela geração de energia através de 50 turbinas de bulbo, por isso operações de stoplog se tornam frequentes na medida que é necessário seu manejo para manutenção. O aplicativo ROSA permite o monitoramento destas operações, sendo crucial para minimizar problemas e consequentemente o tempo de parada de máquinas.

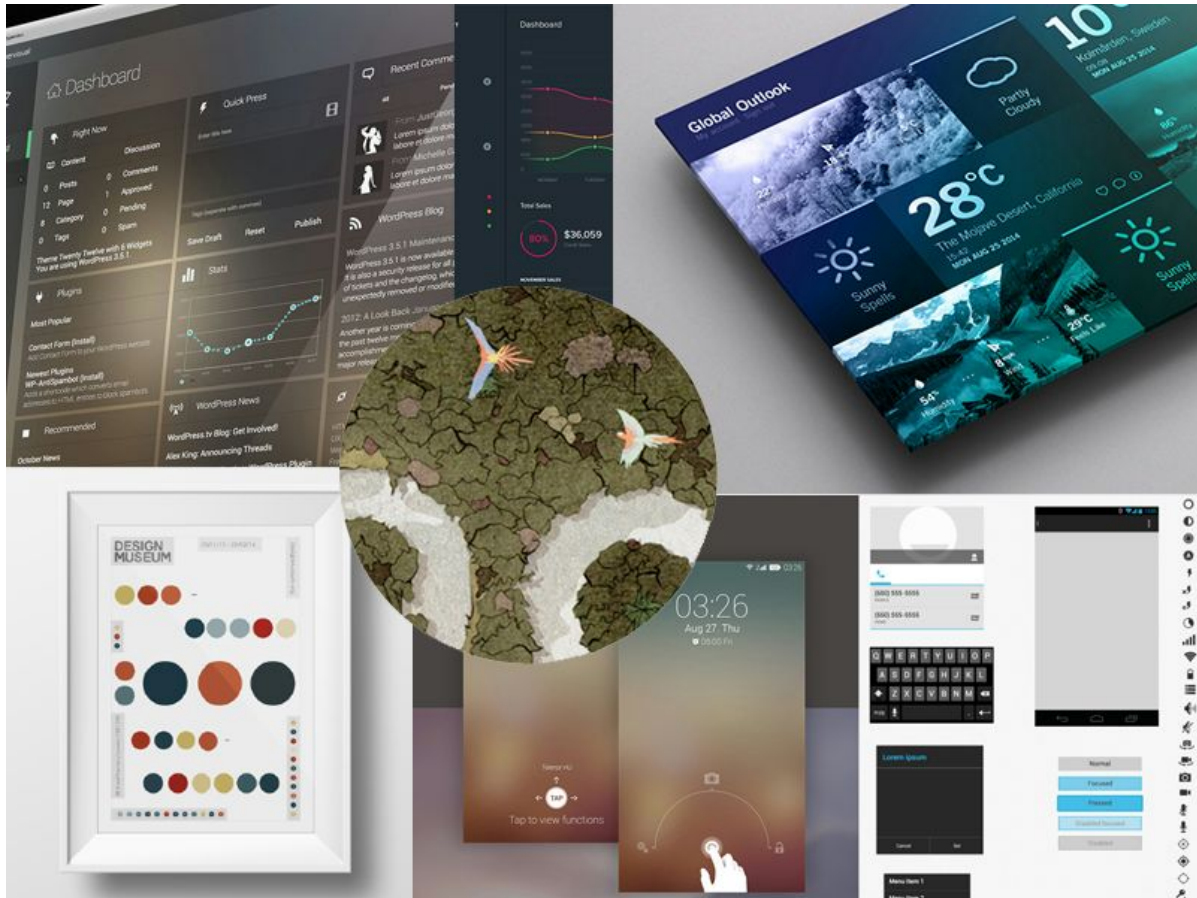
A estrutura do Robô é composta por uma combinação de diferentes dispositivos como sensores indutivos, inclinômetro, profundímetro e um sonar. Desta forma sua interface gráfica é uma representação desses dispositivos em painéis, fazendo o uso de luzes led, representações de viga e garras, além de números para input com data computacional.

O conceito do aplicativo foi desenvolvido com o intuito de representar os principais elementos das operações de inserção e remoção de stoplogs em uma interface gráfica de usuário, mostrando seus estados operacionais e dando resposta sobre os resultados obtidos para o operador. O aplicativo não oferece controle da operação, apenas à monitora com o objetivo de antever problemas decorrentes do processo de manutenção.

### **8.2. Referências**

O processo de desenvolvimento da interface foi composto de 3 fases, exploração, concepção e desenvolvimento. Primeiro é feita uma pesquisa de referências visuais e também de dispositivos semelhantes, analisa-se o que existe no mercado e é determinado os requisitos funcionais e não funcionais.

#### **Referências Visuais**



## Dispositivos Semelhantes



Após definir os requisitos necessários, se dá início a fase de concepção que tem o perfil e usuários e sua jornada de uso como base. Posteriormente se estabelece uma análise 'FOFA' (forças, oportunidades, fraquezas e ameaças).

### **8.3. Perfil do Usuário**

O aplicativo será usado pelos operadores da viga pescadora e engenheiros envolvidos no processo de manutenção e supervisão. Baseados em seus perfis e necessidades a interface será construída com características simplificadas que permitam a visualização do processo de forma clara pelo seu público.

#### **Usuario Primário:**

- O operador é considerado o usuário primário, em geral homens, entre 30 e 50 anos, com instrução mediana, o que significa que a maioria possui formação do ensino médio e treinamento técnico.
- Sua familiaridade com sistemas similares se dá através do uso comum e já difundido de smartphones e tablets, no ambiente atual de trabalho (cabines) não há qualquer sistema eletrônico semelhante.
- A operação é puramente mecânica e o feedback de funcionamento é obtido através da experiência com o equipamento, sendo capaz de identificar sons e características dos motores dos guindastes.

#### **Usuario Secundário:**

- O usuário secundário é considerado o engenheiro que verifica junto ao operador o funcionamento das operações. Principalmente quando se usa o sonar para identificar eventuais detritos ou impedimentos no vão no qual é inserido.
- Além da uma formação de terceiro grau, este usuário possui um entendimento adquirido em suas funções na usina, necessário para interpretar as imagens provenientes do Sonar.
- Da mesma forma sua familiaridade com os sistemas é dada não só através do uso comum de smartphones, tablets, mas também pela natureza de sua atuação profissional.

### **8.4. Análise FOFA**

<p><b>FORÇA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O monitoramento do aplicativo antecipa erros evitando eventuais interrupções da operação.</li> <li>• A otimização da operação de stoplogs pode gerar economia significativa no processo de manutenção das turbinas da Hidrelétrica JIRAU.</li> <li>• Interface simples e análoga para o usuário facilita o uso.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar o primeiro aplicativo de monitoramento de operações de Stoplog no país</li> <li>• Uma vez bem sucedido, o aplicativo tem potencial para ser usado em outras hidrelétricas.</li> <li>• Possibilidade de patente e transformá-lo em um produto.</li> </ul>
<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicativo não controla a operação apenas a monitora, dessa forma exige atenção redobrada ao operador, tanto no aspecto mecânico, onde já controla a viga pescadora (tarefa normal), quanto observando o aplicativo (tarefa nova).</li> <li>• O operador já operava a viga pescadora sem o aplicativo o que torna mais difícil de se habituar com a nova ferramenta.</li> <li>• Instalação trabalhosa dos sensores na viga pode tornar a probabilidade de uso menor.</li> </ul>	<p><b>AMEAÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexidade na montagem pode causar desuso.</li> <li>• Processo complexo da patente ao produto.</li> </ul>

## 8.5. Características de Funcionamento

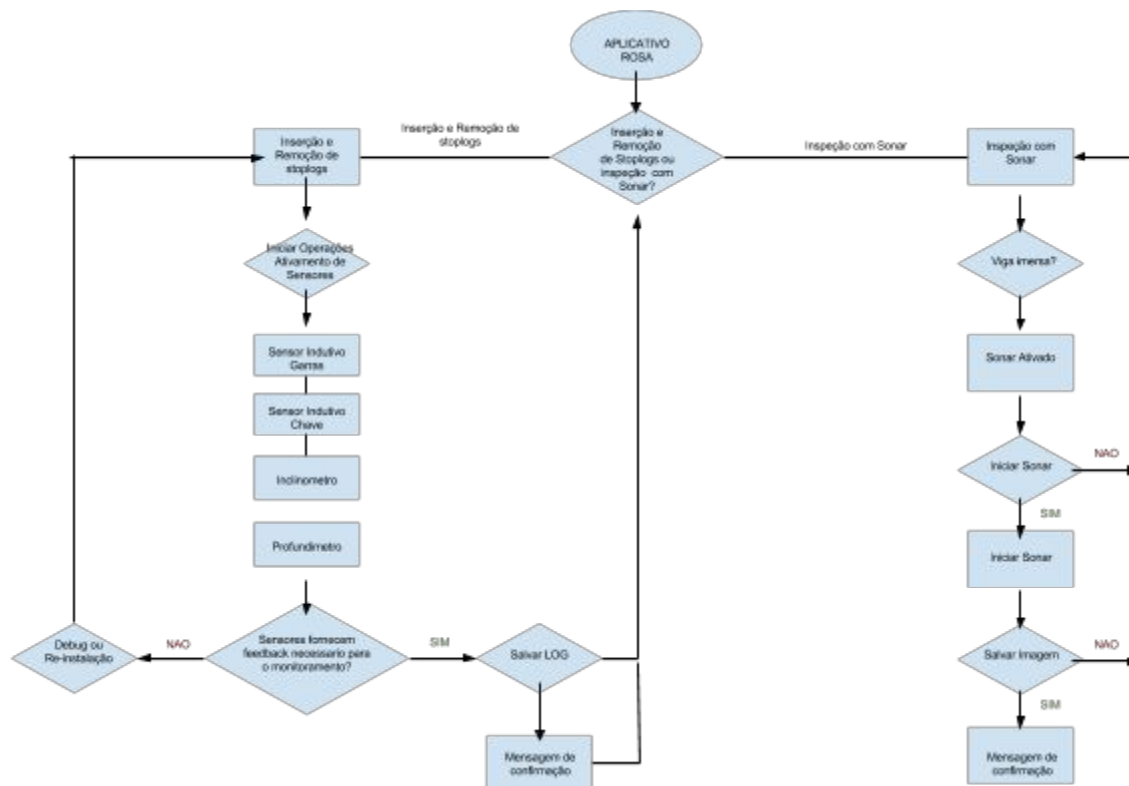
O aplicativo ROSA disponibiliza ao operador o monitoramento das operações de inserção e remoção de stoplogs. Visualmente estas operações são idênticas mostrando o display da viga pescadora, os dispositivos com sensores indutivos da garra, da chave, do profundímetro, e do inclinômetro. Um aspecto importante da interface gráfica é que sua representação não possui as dimensões reais dos objetos representados assim como não controla em tempo real o que está acontecendo na operação, apenas monitora todos os dispositivos em funcionamento. Por isso, qualquer dispositivo só é ativado no aplicativo quando está efetivamente em uso na operação.

## Requerimentos Operacionais do Aplicativo

A opção por desenvolver o aplicativo com sistema operacional Android se deu por este ser amplamente difundido entre nossos usuários-alvo bem como a facilidade do ambiente de desenvolvimento a ser integrado com o sistema do Robô Rosa. Foi escolhido seguinte Tablet para ser usado ferramenta de monitoramento do operador.

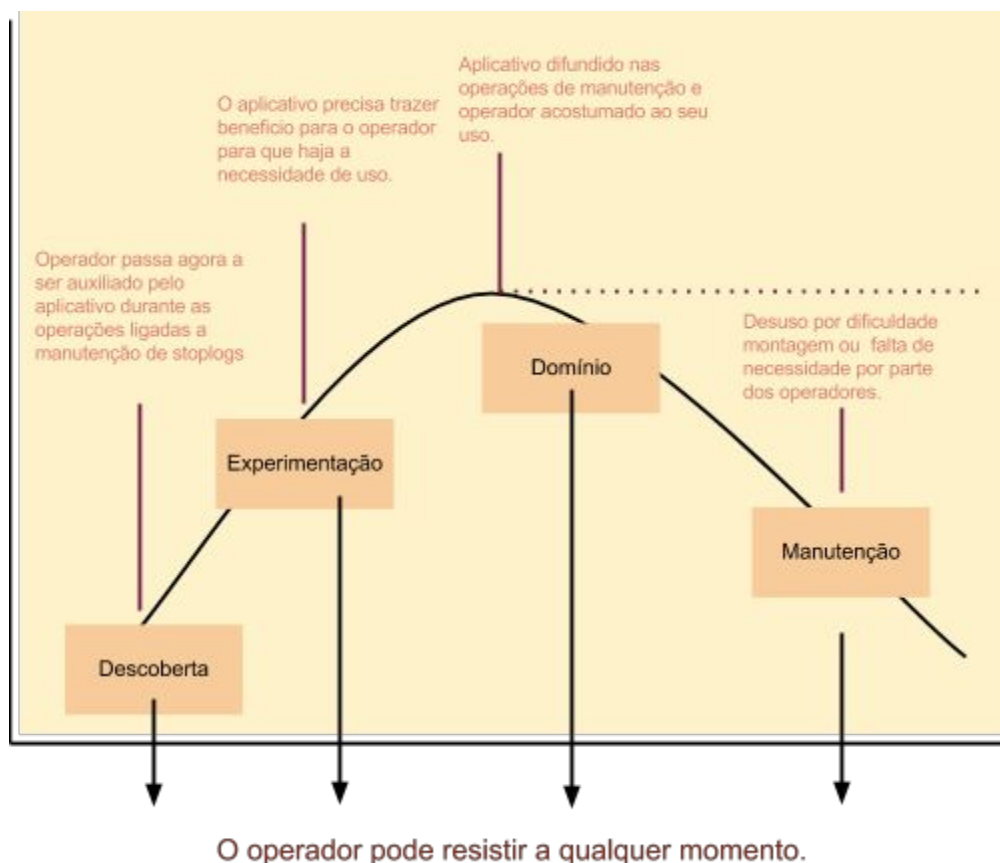
- Tablet Samsung 10.5 2014 Edition
- Sistema Operacional: Android 4.3 (JB)
- Display/Tamanho de tela: 10.1" 2560x1600(WQXGA) TFT
- Imagem/Definicao em dpi: 2560 x1800 pixels

## Fluxograma



## 8.5. Jornada do Usuário

O gráfico da jornada do usuário nos fala do contexto em que a ferramenta proposta é usada e como podemos avaliar as condições em que esse uso é considerado ideal. Esta jornada começa na 'descoberta' (como apontada no gráfico), no momento em que ele é apresentado a ferramenta e que tem um impacto importante devido ao fator novidade. em seguida passa pela experimentação, o domínio e manutenção. A intenção é que nesse processo o usuário veja um benefício em usar, para ter domínio sobre a ferramenta e decidir o quanto precisa dela.



## 8.6. Casos de Uso

### Caso 1 - Funcionamento de Sensores

- Caso algum(s) sensor(es) não funcione, ou apresente falhas, e o feedback visual necessário? Vamos criar mensagens (prompts) que indiquem o que esta acontecendo?
- Como identificar se alguma re-instalação ou update for necessário?

#### Caso 2 - Salvar Informações do Aplicativo

- As informações, logs referentes a cada operação, deverão ser gravadas em uma pasta. Sendo assim, como serão acessadas?
- Devemos ter uma mensagem avisando o usuário que os dados da operação foram salvos com sucesso?
- Essas informações ficaram em uma pasta remota?

#### Caso 3 - Feedback Ativação Sonar

- O feedback do Sonar desativado é simplesmente a tela desativada.
- No entanto, devemos indicar se mesmo submerso o Sonar não for ativado através de mensagem?

#### Caso 4 - Salvar Imagem Sonar

- Imagens (logs) serão salvos em uma pasta que pode ser acessada remotamente ou estará disponível no tablet?

#### Caso 5

- Evitar uma inclinação visualmente exagerada no aplicativo

### 8.7. Interface Gráfica

A interface do aplicativo ROSA passou por uma série de mudanças desde a primeira concepção, partindo do princípio que é preciso entender o funcionamento de cada sensor e como a operação seria monitorada, foram agrupados sensores de acordo com suas

características comuns resultando em 3 dispositivos nomeados: posições de chave, viga pescadora e alinhamento.



Dispositivos desligados: posições de chave, viga pescadora e alinhamento.



Dispositivos ativados: posições de chave, viga pescadora e alinhamento.



## 8.7.1 Dispositivos

### Alinhamento

O dispositivo de alinhamento representa a viga alinhada em relação ao chão (inclinômetro). Ao descer no vão verificando a profundidade que a viga atinge com relação ao chão (profundímetro). Uma vez ativo o dispositivo mostra o alinhamento da viga, representado em verde quando atinge zero graus, e em vermelho quando sai do eixo atingindo um grau maior que 2,5.

Dispositivos desligados: posições de chave, viga pescadora e alinhamento.



Dispositivos alinhamento e suas possíveis representações de funcionamento.

### Viga Pescadora

Esse dispositivo tem o display da viga do stoplog, e das duas luzes que representam os sensores indutivos de cada garra. Uma vez em contato com o Stoplog e a pescagem correta feita, as garras se acendem em verde indicando o sucesso da pescagem. Se a pescagem não for bem sucedida a luz se torna vermelha. Em adição temos sons para alertar o operador, já que este na maior parte do tempo está concentrado na operação e não no aplicativo.



Dispositivos da Viga Pescadora e suas possíveis representações de funcionamento.

### Posições de Chave

Permite que o operador saiba a posição em que a chave se encontra: engate, desengate ou desengatada. Como essa operação é feita manualmente por auxiliares do operador, muitas vezes uma chave que aparenta estar engatada pode estar desengatada. Assim o alerta torna o processo mais seguro principalmente quando o engate é submerso já que não possui auxílio humano. As chaves são representadas em suas posições reais e possuem referência de cada posição acima: quando ativadas são representadas em amarelo e quando desativadas em cinza escuro.



Dispositivos Posições de Chave e suas possíveis representações de funcionamento.

### Alertas Sonoros

A adição de alertas sonoros para os erros e acertos da operação se fez necessária na medida que reforça a resposta ao operador. Como o aplicativo apenas monitora a operação, é importante que mesmo sendo capaz de reconhecer o erro visualmente no aplicativo, o som

reinforce a resposta, principalmente sabendo que o operador estará olhando para a viga na maior parte do tempo.