

**Membros:** Eduardo Spitzer Fischer <[efischer@outlook.com.br](mailto:efischer@outlook.com.br)>  
Gabriel Lando <[gabriel@lando.net.br](mailto:gabriel@lando.net.br)>  
Rodrigo Paranhos Bastos <[ro.p.bastos@gmail.com](mailto:ro.p.bastos@gmail.com)>

**Produto de Software:** Ecossistema de Monitoramento Policial (EMP)

## 1. Visão do Produto

Para agentes de segurança pública que necessitam fazer o patrulhamento de áreas movimentadas e lidar com atividades suspeitas de presos em regime aberto, o Ecossistema de Monitoramento Policial (EMP) é um sistema de monitoramento inteligente que possibilita automatizar atividades de monitoramento que até então eram realizadas por agentes policiais. Diferentemente da forma como a patrulha policial é feita atualmente, com o sistema EMP os agentes de segurança pública ficam livres para atender às ocorrências enquanto drones automatizados realizam o trabalho de busca e patrulhamento.

## 2. Features

### 2.1 Patrulhamento por reconhecimento facial e manutenção automática da carga.

Utilizando um scanner facial e detector de metais, o drone reconhece a identidade de todas as pessoas no seu campo de visão e a possibilidade de porte de armas brancas e de fogo. Caso identifique algum procurado pela polícia, envia imediatamente uma notificação aos agentes policiais mais próximos juntamente com uma foto e a localização do suspeito.

Sempre que o sensor de bateria indicar um baixo nível de carga, o drone retorna automaticamente para a estação de carregamento mais próxima, recarregando até que a sua carga seja suficiente para continuar a patrulha até a próxima estação.

A comunicação do drone é feita através da tecnologia LoRa com a estação de carregamento (estação base). Essa tecnologia permite distância de comunicação maior que 10Km com um baixo consumo de bateria. A estação base envia as informações pro dispositivo do policial através da internet.

### 2.2 Detecção de atividade suspeita através da tornazeleira eletrônica.

Através da coleta e análise dos dados de sensores de batimentos cardíacos e de GPS enviados pela tornazeleira eletrônica, o sistema consegue detectar atividades suspeitas do transgressor, enviando instantaneamente uma notificação para os smartphones dos policiais mais próximos contendo a localização exata do ocorrido.

Caso a tornazeleira detecte alguma tentativa de rompimento ou remoção da mesma, ela emite instantaneamente um choque, na tentativa de inibir sua remoção, além de enviar uma notificação ao sistema de controle, alertando-o do ocorrido.

### 2.3 Configuração da zona de cobertura e resposta a ações suspeitas.

Através de um Progressive Web App (PWA) rodando em seus smartphones, as autoridades policiais podem configurar uma área de cobertura para cada um dos drones, enviar um drone para a localização de uma tornazeleira eletrônica com atividade suspeita ou determinar que determinado transgressor em atividades suspeitas recebem uma descarga elétrica.

### 3. Estórias

**3.1** Como policial eu gostaria de ser avisado em meu smartphone do avistamento de suspeitos por parte dos drones.

**Condição de satisfação:**

- A taxa de sucesso de detecção de suspeitos em áreas patrulhadas deve ser de 90%.
- Para todo suspeito avistado deve ser gerada uma notificação a ser distribuída para os policiais cuja responsabilidades estejam atribuídas a área de detecção.
- A notificação deve conter foto e localização do suspeito, bem como a probabilidade calculada deste possuir armas e informações acerca do porquê dele ser procurado: ficha criminal, acusação.
- No caso de não haverem policiais aptos a receber as notificações no momento de suas criações, estas devem ser armazenadas de modo que sejam exibidas aos mesmos assim que se tornem aptos a visualizá-las.

**3.2** Como chefe de polícia eu gostaria que a busca por fugitivos e o patrulhamento de ruas fossem automatizados, isto é, o drone patrulha a área que foi configurada para que patrulhasse sem intervenção de seres humanos, mantendo-se em curso através do uso de seus sensores de altitude, acelerômetro, giroscópio e GPS. Assim, não é necessário que sejam designados agentes policiais para a operação do sistema.

**Condição de satisfação:**

- Se as estações de recarga estão operantes e os drones não forem avariados, o patrulhamento não cessa.
- Em caso de uma estação de recarga parar de operar, uma notificação é emitida para os administradores do sistema.
- A notificação emitida deve ficar guardada no caso de não haverem usuários aptos a recebê-la de modo que assim que um usuário se torne apto a recebê-la ela a receba.
- Se a patrulha ainda é possível mesmo sem o uso da estação inoperante, a patrulha continua normalmente, com o drone se adaptando ao uso da nova distribuição de estações autonomamente.
- Se a patrulha fica impossibilitada em razão do problema na estação, uma notificação informando deste fato é emitida e o drone se dirige até a estação, onde pausa e espera ser recolhido.

**3.3** Como um policial, eu gostaria de ser alertado sempre que um transgressor que está em regime aberto esteja agindo de forma suspeita, sabendo onde ele se encontra e a possibilidade dele estar portando armas de fogo. Também gostaria que houvesse alguma forma de evitar que ele remova a tornozeleira, dando um choque não letal no portador em cada tentativa de remoção.

**Condição de satisfação:**

- As tornozeleiras devem detectar corretamente 95% dos casos em que a alteração do ritmo cardíaco de suspeitos.
- As tornozeleiras devem detectar corretamente 99.9% dos casos em que ocorram tentativas de sua retirada.

- Toda vez que as alterações de ritmo cardíaco forem detectadas devem ser emitidas notificações a serem exibidas para os primeiros policiais cadastrados que se tornem aptos a recebê-las.
- A previsão de porte de armas deve ser no mínimo 80% acurada.
- As descargas elétricas geradas pela tornozeleira não podem produzir correntes maiores que 20 miliampères nem menores que 9 miliampères passando através do corpo dos portadores da tornozeleira.

#### 4. Caso de Uso:

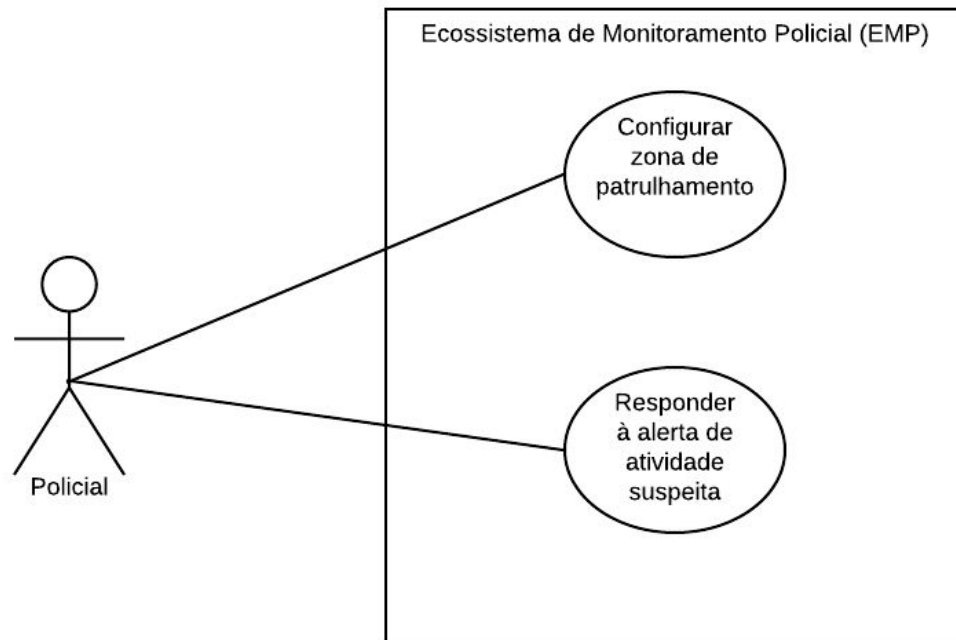


Diagrama de casos de uso - Features configurável e com interação do usuário

##### Identificação: UC1

**Caso de uso:** Configurar área de patrulha para o drone

**Ator:** Autoridade policial

**Descrição:** Permite a autoridade policial configurar uma área de patrulha para um drone selecionado, uma vez validadas suas credenciais de login e senha. A possibilidade de operação do drone deve ser verificada, suas informações atualizadas e o sucesso ou não da operação informado.

**Pré-condições:** O sistema de configuração do patrulhamentos dos drones e sua interface web estão operantes. Existe um usuário com o intuito de *logar* e configurar novas patrulhas.

**Pós-condições:** Em caso de usuário autenticado e autorizado, novos regimes de patrulha são estabelecidos e os drones restam executando-os.

##### Sequência típica de eventos:

1. Este caso de uso começa quando o usuário solicita configurar uma nova área de patrulha para os drones.
2. O sistema requer credenciais de login e senha para verificar se a operação está autorizada de acordo com as regras de negócio RN1 e RN2.
3. O usuário fornece suas credenciais de login e senha.

4. O sistema verifica que RN1 e RN2 foram atendidas e autoriza a operação.
5. Com a operação autorizada o sistema exibe os meios para configuração da patrulha.
6. O usuário configura a patrulha desejada, isto é, delimita a área a ser patrulhada, em que dias ela será e durante que faixas de horário e requer confirmação do sistema.
7. O sistema verifica a possibilidade da patrulha de acordo com as regras de negócio RN3, RN4, RN5 e RN6.
8. Atendidos os requisitos, o sistema configura e despacha o drone selecionado, exibindo uma confirmação de sucesso ao usuário através da interface web.

### **Sequências alternativas:**

3a. As credenciais do usuário falham em atender qualquer uma das regras de negócio RN1 e/ou RN2.

3a.1 O sistema registra que houve uma tentativa falha de login, ao exibir a mensagem "Falha de login - credenciais inválidas".

3a.2 O sistema verifica se a regra de negócio RN7 é atendida.

3a.2.1 Em caso da RN7 ter sido violada, a operação é cancelada e o acesso ao sistema bloqueado por 30 minutos.

3a.2.2 O sistema informa o usuário do bloqueio.

3a.3 No caso da RN7 atendida, o sistema alerta o usuário de que houve falha na autenticação.

3a.4 O usuário reconhece o alerta.

3a.5 O sistema retorna ao ponto 3 do fluxo normal.

7a. Ao menos uma das regras de negócio RN3, RN4 e RN5 não foram atendidas.

7a.1 Em caso de RN3 não atendida o sistema exibe a mensagem "O drone selecionado não está apto a ser usado" e espera por um reconhecimento da informação.

7a.2 Em caso de RN4 não atendida o sistema exibe a mensagem "A área de selecionada não possui estações de recarga próximas o suficiente para que a patrulha seja realizada" e espera por um reconhecimento da mesma.

7a.3 Em caso de RN5 não atendida o sistema exibe a mensagem "Patrulhas nesta área não estão autorizadas" e espera por um reconhecimento da mesma.

7a.4 Em caso de ambas RN3 e RN4 não atendidas, o sistema exibe a mensagem "O drone selecionado não está apto a ser usado e a área selecionada não possui estações de recarga próximas o suficiente para que a patrulha seja realizada" e espera por um reconhecimento da mesma.

7a.5 Em caso de ambas RN4 e RN5 não atendidas, o sistema exibe a mensagem "A área selecionada não possui estações de recarga próximas o suficiente e patrulhas não estão autorizadas nela" e espera por um reconhecimento da mesma.

7a.6 Se todas as condições expressas por RN3, RN4 e RN5 forem violadas o sistema exibe a mensagem "O drone selecionado não está apto a realizar patrulhas, a área selecionada não possui estações de recarga próximas o suficiente e patrulhas na mesma estão desautorizadas" e espera por um reconhecimento desta.

7a.7 Uma vez que o usuário reconhece a informação, o sistema retorna à etapa 4 do fluxo normal.

**Identificação:** UC2

**Caso de uso:** Resposta à atividades suspeitas da tornozeleira eletrônica

**Ator:** Autoridade policial, Sistema do EMP

**Descrição:** Permite à autoridade policial responder a um alerta de atividade suspeita da tornozeleira enviando um drone à localização do transgressor ou autorizando uma descarga elétrica na tornozeleira.

**Pré-condições:** O usuário deve estar logado no sistema e apto a responder a uma notificação emitida pela tornozeleira eletrônica.

**Pós-condições:** A ação de resposta determinada pelo agente deve ser executada.

**Sequência típica de eventos:**

1. Este caso de uso começa quando um drone reconhece atividade suspeita de um dos portadores de tornozeleira (movimentação fora de seu padrão habitual, alteração do ritmo cardíaco, tentativa de retirada da tornozeleira) e notifica o sistema EMP.
2. O sistema envia uma notificação da atividade suspeita para o usuário.
3. Tendo acesso aos dados referentes à notificação, o usuário escolhe a resposta mais adequada à situação.

**Sequências alternativas:**

- 2a. Caso seja selecionada a opção de envio de drone para averiguar a situação, o drone que deve cobrir a área onde o incidente foi relatado deve se deslocar para a posição informada, com intuito de coletar dados e informá-los à central de monitoramento.
- 2b. Caso seja selecionada a opção de emitir uma descarga elétrica, uma mensagem deve ser enviada para a tornozeleira eletrônica.

**Regras de Negócio:**

- RN1.** O login fornecido pelo usuário consta no banco de dados de usuários autorizados.
- RN2.** O hash da senha fornecida pelo usuário corresponde ao hash da senha vinculada ao usuário fornecido.
- RN3.** O drone selecionado está apto a ser usado.
- RN4.** A área selecionada possui estações de recarga próximas o suficiente para que a patrulha seja realizada.
- RN5.** A área faz parte daquelas em que a patrulha está autorizada por autoridades e leis.
- RN6.** As condições de tempo previstas são adequadas à atividade do drone.
- RN7.** Dentro de um intervalo de 30 minutos não podem ser efetuadas mais do que 3 tentativas de *login*.

**Requisitos Funcionais:**

Os tempos de resposta do sistema para violação das regras de negócio RN1 e/ou RN2 devem ser todos iguais de modo que não seja possível descobrir qual delas foi violada através do mesmo.

**Requisitos Não-Funcionais:**

A interface deve prever telas sensíveis ao toque.