

## Aplicativo Esquadrão Antibombas

### App Antibomb Squad

#### RESUMO

A história e diversos estudos apontam que a busca pelas instituições de segurança, de informações e meios para garantir vantagem em suas decisões e ações não são recentes. Foi apresentada a demanda do Batalhão de Operações Especiais do Paraná de um sistema no formato de aplicação móvel para auxiliar as atividades em relação às ocorrências com explosivos. Assim, analisaram-se softwares disponíveis na área específica, constatando-se que os mesmos não atendiam em completo as necessidades do órgão. Neste contexto, foi realizado um projeto para o desenvolvimento de um aplicativo móvel levando-se em consideração os conceitos de sistemas de apoio à decisão, com a possibilidade de calcular distâncias de segurança e avaliação de riscos decorrentes de artefatos explosivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aplicativo Móvel. Sistema de Apoio à Decisão. Avaliação de Riscos.

#### ABSTRACT

History and several studies indicate that the search for security institutions, information and means to ensure advantage in their decisions and actions are not recent. It was presented the demand from Special Operations Battalion of Paraná of a system in the mobile application format to assist the activities related to occurrences with explosives. Thus, softwares in the specific area were analyzed, it was found that these didn't fully meet the needs of the organization. In this context, it was developed a project for developing a mobile application taking into consideration the concepts of decision support systems, being that it offers the possibility of calculating safe distances and risk assessment of explosive devices.

**KEYWORDS:** Mobile Application. Decision Support System. Risk Assessment.

**Douglas Soares Vicente**

[douglasvicente@alunos.utfpr.edu.br](mailto:douglasvicente@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

**Christian Carlos de Souza Mendes**

[casm@utfpr.edu.br](mailto:casm@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

**Carlo Nery de Lima Moro**

[moro@alunos.utfpr.edu.br](mailto:moro@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

**Fernando Tetsuya Daflon Shinohara**

[fernandoshinohara@alunos.utfpr.edu.br](mailto:fernandoshinohara@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

**Rogério Ranthum**

[ranthum@utfpr.edu.br](mailto:ranthum@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

**Maylana Spricigo**

[maylanaspricigo@gmail.com](mailto:maylanaspricigo@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Recebido:

Aprovado:

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

De acordo com Polícia Militar do Paraná (2014), ações terroristas são consideradas mais preocupantes, pois o principal objetivo da criminalidade seria aumentar o poder ofensivo para a prática de roubos, extorsões, resgate de presos em penitenciárias, ações contra outras quadrilhas e para aumentar o poder defensivo contra as forças de segurança pública. Esses eventos criminosos podem também atingir diversas áreas da sociedade, como escolas, residências, prédios e outras áreas públicas com movimentação de pessoas significativa.

No Paraná, no ano de 1992, em função do aumento de crimes envolvendo bombas e explosivos, implantou-se a especialidade de Técnico Explosivista na Polícia Militar. Em 2013, houve uma expansão de serviços por parte do grupo Esquadrão Antibombas, recebendo a atribuição de incidentes de motivação criminosa e terrorista envolvendo agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN).

A Polícia Militar do Paraná (PMPR), atualmente, apresenta a demanda de um sistema informatizado, onde seja possível utilizá-lo em dispositivos móveis no formato de um aplicativo – além de viabilizar a gestão das informações disponibilizadas. O sistema deve auxiliar as atividades em relação às ocorrências com explosivos, visto que, no dado momento, as ações são desempenhadas utilizando o conhecimento empírico do próprio policial (sem precisão matemática), ou então por meio de planilhas eletrônicas – não existindo um meio de gerenciar dados de ocorrências passadas e consultar relatórios.

## ESTADO DA ARTE

Até a presente data, existem alguns projetos e iniciativas com vínculo relacionado a softwares que dão suporte à tomada de decisão para inteligência militar, tanto em relação aos artefatos explosivos e avaliação de possíveis danos, como soluções que disponibilizam bibliotecas de explosivos e suas características para consulta. Percebeu-se que, embora exista um número expressivo de resultados nas pesquisas realizadas na *web*, ainda poucos são os textos específicos que tratam de aplicativos para dispositivos móveis, com a finalidade de fornecer informações para a tomada de decisão no desenvolvimento de ações na atividade policial especializada de Operações Antibombas.

Dentre os softwares encontrados, correlacionados no contexto proposto deste projeto, podem-se destacar: *Prophet*, *System LASAIR*, *FIRST*, *Phast* e Guia dos Engenheiros de Explosivos (PETÖ, 2018; WALTER, 2014; ARA, 2014; DNV.GL, 2006; DYNO NOBEL, 2006). Embora a modelagem de alguns destes softwares disponíveis apresentem configurações direcionadas para situações de risco

envolvendo explosivos, estes não atendem por completo as necessidades da Polícia Militar do Paraná.

As diferenças entre as funcionalidades providas pelos softwares supracitados, em relação a este projeto podem ser observadas no quadro da Figura 1.

Figura 1 – Comparativo entre as funcionalidades dos softwares.

	Prophet	LASAIR	FIRST	Phast	GED	Aplicativo Proposto
Avaliação de Riscos	sim	não	não	sim	sim	sim
Distâncias de Segurança	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Relatório Gráfico	sim	sim	sim	sim	não	sim
Explosivos Customizados	sim	não	não	não	não	sim
Avaliação de Obstáculos	sim	sim	sim	não	não	não
Uso exclusivo Policial/Militar	sim	não	sim	não	não	sim
Mobilidade (Smartphone)	não	não	sim	não	sim	sim
Implementado	não	sim	sim	sim	sim	sim

Fonte: Moro (2019)

## METODOLOGIA E MODELAGEM

A partir da identificação dos problemas existentes atualmente, no órgão militar, durante as atividades desempenhadas no atendimento à ocorrências com artefatos explosivos, foram elencadas as necessidades em um documento de requisitos.

Com os requisitos mapeados, em conjunto extraídos de uma planilha eletrônica fornecida pelo órgão, realizou-se a modelagem do banco de dados para armazenar todas as informações da aplicação. Assim, foram estabelecidos: a linguagem de programação *Java*, e o *Framework Ionic* como base do projeto, dado que não existem custos inerentes ao desenvolvimento para estas plataformas.

Tendo em vista essa modelagem, observou-se a necessidade de implementar um *Web Service REST* para propagar as informações armazenadas no servidor. Durante a estruturação das funções e *URIs* deste componente, foi possível elaborar a arquitetura de funcionamento da autenticação multi-fator: o usuário, ao realizar login pelo aplicativo móvel, envia uma requisição ao servidor, contendo seus dados para ingressar ao sistema, assim como um identificador único de seu dispositivo.

## DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Visto que esta aplicação será utilizada por um órgão militar, foi identificada a necessidade de estabelecer meios de garantir a segurança das informações armazenadas no dispositivo móvel. Estas informações são criptografadas no banco de dados utilizando a tecnologia AES-256 (Advanced Encryption Standard,

256 bits), um padrão que utiliza chave simétrica – desta forma, os dados se tornam ilegíveis para pessoas não autorizadas.

Sendo de suma importância o cálculo, avaliação, e fornecimento de relatórios a respeito de danos derivados de artefatos explosivos como meio de aprimoramento e complementação dos conhecimentos do Explosivista, o projeto desenvolvido apresenta esta funcionalidade como ponto primordial, utilizando como referência as informações apresentadas em Leão (2016), Filho (2006) e Polícia Militar do Paraná (2015).

A utilização da funcionalidade de cálculo e avaliação de danos ocorre a partir do preenchimento de algumas informações básicas sobre a ocorrência: tipo de solo em que o explosivo se encontra; o tipo de explosivo suspeito; massa ou volume do objeto. A partir da confirmação dos dados, a localização geográfica do usuário é determinada, com isso, um mapa com as distâncias de segurança é desenhado, bem como um relatório com avaliação de riscos (Figura 2).

Figura 2 – Relatório de avaliação de riscos.

**Avaliação de danos**

<b>Bola de fogo:</b>	6.4 m
<b>1% possibilidade de surdez:</b>	25.82 m
<hr/>	
Fragmentos	
<b>Segurança:</b>	154.83 m
<b>Máximo arremesso:</b>	464.49 m
<hr/>	
Quebra de vidro (até 4mm)	
<b>Menor que 1m<sup>2</sup>:</b>	110.78 m
<b>Entre 1m<sup>2</sup> e 3m<sup>2</sup>:</b>	164.00 m
<b>Maior que 3m<sup>2</sup>:</b>	238.00 m

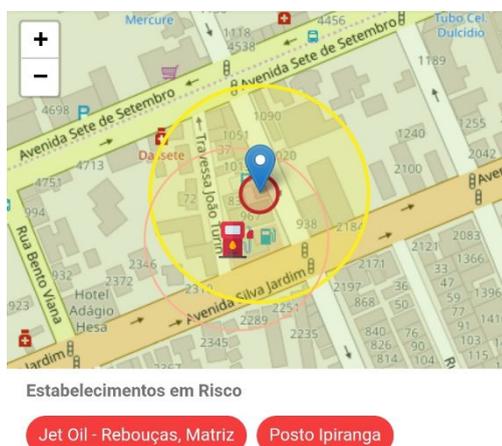
Fonte: Moro (2019)

A definição da geolocalização do usuário também possibilita a integração com a *API Google Places*, sendo este um serviço que provê informações sobre locais e regiões – definidos como estabelecimentos ou pontos de interesse (Google Maps Platform, 2019). Em relação a estes pontos geográficos, foram utilizados filtros baseados em tipos de locais com maior densidade de pessoas. Por exemplo, quando identificado um estabelecimento com a categoria de posto de gasolina, este é incluído no mapa da ocorrência, e uma nova área de segurança é definida, representando a possível área de dano causada pela explosão (Figura 3).

A partir do momento em que o usuário realiza a conferência das informações inseridas, torna-se possível sincronizar o relatório completo da ocorrência com o servidor de banco de dados, através do *Web Service*.

O fornecimento dos relatórios de danos, bem como a gerência e avaliação dos dados armazenados – seu sucesso e efetividade a longo prazo, dependem da integração da ferramenta no cotidiano do esquadrão em suas atividades.

Figura 3 – Possível área de dano decorrente da explosão de um posto de gasolina mapeado pela API Google Places.



Fonte: Moro (2019)

A integração das atividades e trabalhos da UTFPR, em conjunto com outros órgãos públicos, como o BOPE e a PMPR, pavimentam novas oportunidades e colaborações para a realização de novos trabalhos no futuro – visto que o principal foco é a melhoria da qualidade de cada serviço prestado, decorrente da informatização de recursos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade de desenvolver este projeto no Laboratório de Projetos de Tecnologia da Informação.

Ao Capitão Ilson de Oliveira Junior, Comandante do Esquadrão Antibombas da Polícia Militar do Paraná, agradecemos à colaboração e troca de informações que nos foram extremamente úteis.

Agradecemos à Fundação Araucária pelo financiamento da bolsa de extensão através do edital PIBIS 2018.

## REFERÊNCIAS

- ARA. Applied Research Associates. Inc. Provides Emergency Managers Critical Information for Incident Response. 2014. Disponível em: <<https://www.ara.com/news/applied-research-associates-inc-provides-emergency-managers-critical-information-incident>>. Acessado em 22/05/2018

DNV.GL. **Análise Quantitativa de Riscos - Phast**. 2006. Disponível em:  
<<https://www.dnvgl.com.br/assurance/risk-management/AnaliseQuantitativadeRisco.html>>. Acessado em 22/05/2018.

Dyno Nobel. **Explosives Engineers Guide**. 2006. Disponível em:  
<<https://www.dynonobel.com/apac/~media/Files/Dyno/ResourceHub/Brochures/APAC/ExplosivesEngineersGuide.pdf>>. Acessado em 22/05/2018.

FILHO, L. G. d. M. **Propostas de distâncias de segurança para edificações com base em estudos de efeitos de explosões referenciados ao equivalente tnt**. 2006.

Google Maps Platform. **Places API**. 2019. Disponível em:  
<<https://developers.google.com/places/web-service/intro>>. Acessado em 21/05/2019.

LEÃO, D. J. A. **Operações Antibombas**. [S.l.]: Ícone Editora, 2016.

MORO, C. **Aplicativo Móvel para Cálculo de Dano por Explosivos e Material para Incursão Policial**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NGX-Translate. **NGX-Translate: The internationalization (i18n) library for Angular**. 2017. Disponível em:  
<<http://www.ngx-translate.com/>>. Acessado em 01/05/2019.

PETÖ, R. The prophet decision support system. *Procedia Manufacturing*, v. 22, p.1023 – 1030, 2018. ISSN 2351-9789. **11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5-6 October 2017, Tirgu Mures, Romania**. Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978918304414>>. Acessado em: 25/05/2018.

Polícia Militar do Paraná. A importância das unidades antibombas. **EAB Scientia**, v. 1, n. 10-16, 2014.

Polícia Militar do Paraná. Distâncias de segurança em operações antibombas. **EAB Scientia**, v. 2, n. 9-15, 2015.

WALTER, H.; HEINRICH, G. The decision support system lasair: New features for evaluating dirty bomb scenarios. **In: 16th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes**. Varna- Bulgária: [s.n.], 2014. p. 900–920.