



International Joint Conference Radio 2019

Desenvolvimento de aplicativo para avaliação de risco radiológico nas aplicações industriais com radiação ionizante

Vasconcelos^{a,b} R.S.S., Jordan^a F.S., Miranda^a R.C., Da Silva^{a,c} F.C.A.

^aFaculdade Casa Branca, Rodovia SP 340 - Km 240, Rodovia, Casa Branca– SP

^bFaculdade Pitágoras, R. Barão de Aratãna, - Centro, Fortaleza – CE

^cInstituto de Radioproteção e Dosimetria, Av. Salvador Allende 3773 – Barra da Tijuca - RJ

rafaelimagensx@gmail.com

Introdução

Através da necessidade de melhorar a radioproteção nas práticas de irradiação por gamagrafia, perfilagem de poços de petróleo e medidor nuclear portátil, o mercado industrial tem cada vez mais criado e implementado novas tecnologias nas abordagens dessas práticas radiológicas industriais. As operações no campo destas práticas se dão de forma manual e mecânica na maioria das fases de utilização dos equipamentos e cálculos para medidas de radioproteção, principalmente o balizamento de área, que é primordial para determinar que a operação tenha êxito sem nenhuma intercorrência durante ou pós-exposição das fontes radioativas. As fontes classificadas para utilização das práticas desse trabalho (Cobalto-60, Césio-137, Iridio-192 e Selenio-75) são categorizadas segundo a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em alto risco, categoria 2 e 3, onde estas podem causar danos permanentes ou até mesmo óbito [1].

Os locais de utilização de fonte de gamagrafia podem ser clasificados como permanente ou transitório. Os transitórios podem ser ditos como frentes móveis. A gamagrafia em transitório deve ter área demarcada de acordo com índice de exposição previamente calculado para IOE e IP [2]. O trabalho com fontes em perfilagem de poços de petróleo detêm de uma exigência ainda maior na radioproteção para os integrantes da operação, seja ela em plataforma marítimas ou terrestres [3]. Segundo Guimarães et al, [4] os medidores nucleares portáteis são de extrema importância no segmento de construção de estradas, indústrias químicas e na monitoração de nível.

Observado a necessidade de desenvolver uma tecnologia que consiga minimizar o risco radiológico causado por erro operacional humano nas práticas de gamagrafia, perfilagem de poços de petróleo e medidor nuclear portátil no aspecto de radioproteção [5,6,7], sobre a cognição em que a tecnologia na indústria do século XXI é imprescindível para automação dos processos, foi desenvolvida uma ferramenta, diferenciada entre as outras aplicações tecnológica do mercado de radioproteção [8], que utilizando de tecnologia móvel e geolocalização pode fornecer uma proteção eficaz para os IOEs.

Este trabalho tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de um aplicativo de uso em celular, denominado BALIZAR, capaz de avaliar os riscos radiológicos durante as operações com fontes radioativas em equipamentos móveis, através da periculosidade da fonte e o balizamento de área controlada.

Metodologia

O método utilizado no estudo foi a pesquisa exploratória e qualitativa por ter sido uma investigação de nível descritivo. Consistiu das seguintes etapas: (1) Revisão teórica descrevendo os aspectos gerais sobre gamagrafia, perfilagem de poços de petróleo e medidores nucleares industriais portáteis e a relação destas práticas com os riscos radiológicos baseados em eventos anormais e acidentes; (2) Investigação na loja de venda dos aplicativos da rede internet (Google Play Store) sobre os aplicativos relacionados as práticas de gamagrafia, perfilagem de poços de petróleo ou medidores nucleares industriais portáteis; (3) Detalhamento do planejamento operacional do aplicativo relacionado as operações funcionais de categorização das fontes e cálculo da distância de balizamento através das equações inseridas no



próprio aplicativo; (4) Operacionalização do recurso de geolocalização para mostrar a área de balizamento no mapa e (5) Validação do aplicativo através de cálculos manuais.

Resultados

O aplicativo BALIZAR foi desenvolvido em celular para a avaliação do risco radiológico a partir da linguagem HTML5, com lógica de cálculo JAVA. Possui um menu de informações para cálculo de balizamento das práticas de gamagrafia industrial, medidores nucleares industriais portáteis e perfilagem de poços de petróleo. O menu de acesso ao sistema, assim como a escolha da prática, determina o gerenciamento dos dados. O usuário pode escolher o radioisótopo, inserir a atividade e a respectiva data para início dos cálculos.

O aplicativo calcula, através de equações matemáticas, o balisamento necessário para as áreas controlada e livre para a operação com fontes radiológicas e apresenta a categorização da fonte radiológica. O usuário pode ver através de um sistema de GPS integrado ao software as áreas que foram balizadas.

A visualização dos dados processados no aplicativo BALIZAR se faz de forma online no celular ou no desktop de qualquer computador que esteja integrado a rede de internet. Alguns dados são gerenciados no aplicativo para que forneça de forma automatizada o resultado dentro do padrão dos cálculos.

A figura 1 apresenta as principais telas do aplicativo BALIZAR como ilustração.



Figura 1: Principais telas do aplicativo BALIZAR.

Conclusões

O aplicativo BALIZAR mostrou-se de fácil manejo, pois com a simples digitação de valores previamente conhecidos pelo IOE, informações sobre o balizamento, localização de área (geolocalizador) e categorização da fonte radiológica são apresentados.

O aplicativo favorece uma redução do tempo na execução de dados que será gerenciado pelo próprio IOE de forma automatizada, o resultado dessa diminuição do tempo é uma praticidade na execução do trabalho feito pelo operador, assim bem como a interpretação do risco radiológico em função da categorização.

Os testes de validação deixaram evidente que o aplicativo BALIZAR é uma tecnologia de excelência no quesito fatores de radioproteção, sendo otimizado o tempo nas operações e distância segura para determinação de área.

Referências

- [1] IAEA. Categorization of Radioactive Sources, Safety Standards Series No. Rs-G-1.9 2005.
- [2] LEOCADIO, J. C. Estimativa do Risco de Exposição Potencial em Instalações Industriais. Tese Doutorado. Rio de Janeiro, 2007.
- [3] MIRANDA, M.V. Aspectos relevantes no licenciamento de instalações radiativa em perfilagem de poços de petróleo ou gás. São Paulo 2012.
- [4] GUIMARÃES, E. F.; DE LIMA, C. M. A.; DA SILVA, F. C. A. Utilização e condições de proteção radiológica de medidores nucleares no Brasil. Brazilian Journal of Radiation Sciences, v. 6, n. 2 A, p. 1-11, 2018.
- [5] LIMA C. M. A., DA SILVA F. C. A. Overview of Brazilian industrial radiography accidents with cutaneous radiation syndrome. Brazilian Journal of Radiation Sciences 06-02-B (2018) 01-12, 2018.



- [6] C. M. A. LIMA, A. R. LIMA, A. L. DEGENHARDT, N. J. VALVERDE, F. C. A. DA SILVA. Reconstructive dosimetry for cutaneous radiation syndrome. *Braz J Med Biol Res* 48(10): 895–901, 2015. doi: 10.1590/1414-431X20144337, 2015.
- [7] DA SILVA, F. C. A.; HUNT, J. G.; RAMALHO, A. T.; CRISPIM, V. R. Dose reconstruction of a Brazilian industrial gamma radiography partial-body overexposure case. *J Radiol Prot* 25: 289-298, 2005. doi: 10.1088/0952-4746/25/3/005, 2005.
- [8] GOOGLE. Google Play. Play Story, 2019. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ahsim.raschetrgk>>. Acesso em: 31 jan 2019.