

ABORDAGENS PARA DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE PORNOGRAFIA INFANTIL EM IMAGENS DIGITAIS

Gustavo Aranha Araújo Costa dos Reis

Bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB).

Especialista em Ciências Forenses IFAR/LS

E-mail: gustavoaranhareis@gmail.com

Palavras-chave: Pornografia infantil, Detecção automática, Imagens digitais.

INTRODUÇÃO

O abuso sexual é um grave problema social no Brasil que, segundo pesquisa do Ministério da Saúde publicada em 2012, é o segundo tipo mais comum de violência contra a criança (PORTAL BRASIL, 2012). As consequências de tais atos geram diversos transtornos físicos e psíquicos tanto no agente que sofre os excessos quanto na sociedade em si (RODRÍGUEZ, 2015). A pornografia infantil é um tipo de violência sexual cometida contra menores de idade tipificada como crime pelo Estatuto da Criança e Adolescente (ECA), lei federal 8.069/1990, alterada pela lei 11.829/2008. De acordo com as estatísticas, os números referentes à pornografia infantil estão numa crescente (THOMPSON; 2009), apesar dos inúmeros esforços realizados pelos aplicadores da lei mostrarem um aumento do número de prisões e indiciamentos criminais (SILVA, POLASTRO; 2014). Em 2014, a Central Nacional de Denúncias de Crimes Cibernéticos considerou a pornografia infantil como o crime virtual mais comum no Brasil (EXAME, 2014). Já em 2015, a mesma central de denúncias recebeu e processou 43.182 denúncias anônimas de pornografia infantil envolvendo 17.433 páginas distintas (das quais 5.142 foram removidas) hospedadas em 4.956 hosts diferentes, conectados à Internet através de 3.956 números *IPs* distintos, atribuídos para 54 países em 5 continentes (SAFERNET Brasil; 2016). O dado apresentado prova que a problemática em

questão possui cunho mundial, pois por meio da *internet* ocorre a fácil e imediata distribuição desses conteúdos, tornando a análise dos milhões de materiais suspeitos bastante desafiadora (ULGES, STAHL; 2011). Apesar de existirem maneiras comuns e administrativas de prevenção, tais como: denúncia, legislação, tratados, cooperação entre polícias e entidades, os aplicadores da lei ainda devem fazer uso dos meios tecnológicos e computacionais para combater a alta demanda de análises e o grande volume de documentos digitais relacionadas à pornografia infantil. Nesse sentido, estudos e trabalhos têm sido realizados em prol do desenvolvimento de tecnologias e técnicas científicas/forenses capazes de fortalecer essa luta de forma automatizada.

OBJETIVO

Descrever a problemática existente nos crimes relacionados ao abuso sexual infantil, explicando brevemente as principais abordagens para detecção automática de pornografia infantil em imagens digitais.

METODOLOGIA

Nesta revisão, foram consultadas referências clássicas e atuais, todas com domínio pertinente ao assunto de crimes digitais, pornografia infantil e identificação automatizada de pornografia infantil no meio digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Vitorino, Avila e Rocha (2016), as principais soluções encontradas atualmente para a detecção automática de pornografia infantil podem ser divididas entre quatro métodos: comparação de assinaturas únicas de arquivos; detecção de pele nos conteúdos digitais; identificação de partes do corpo humano; e métodos de classificação por conjunto de características visuais. O método de **análise de assinaturas únicas** consiste em atribuir a cada imagem (ou mídia) já evidenciada como sendo de Pornografia Infantil um número exclusivo – obtido pela função de *hash* do arquivo –, criando-se uma base de dados

global de arquivos impróprios e conhecida pelas diversas autoridades aplicadoras da lei (ULGES, STAHL; 2011). A partir daí, a cada apreensão de arquivos suspeitos é calculada a assinatura única dos mesmos, sendo, em seguida, confrontada com os registros já existentes definidos como ilegais. Tal metodologia também pode ser empregada continuamente no monitoramento de redes de transferência de arquivos entre usuários (*peer-to-peer*), verificando o tráfego das mídias com assinatura única já conhecida e registrada. A utilização da análise das assinaturas únicas possui a limitação de apenas ser aplicável aos arquivos já catalogados. Não pode ser usada nos novos casos ainda não descobertos, assim como com imagens editadas, pois estas possuem *hash* diferente das imagens originais cadastradas no banco de dados. As técnicas baseadas na **detecção de pele e identificação de partes do corpo** possuem como pressuposto que o conteúdo visual das imagens de pornografia infantil a ser destacado é, em grande parcela, composto de pele e formato humano. Sendo assim, faz utilização de mecanismos de filtros para detecção de pele infantil em conjunto com o uso de algoritmos computacionais para percepção de nudez (DA SILVA ELEUTERIO, DE CASTRO POLASTRO; 2010). Destaca-se aqui o trabalho de repercussão mundial denominado *NuDetective*. As abordagens baseadas no método de detecção de pele possuem um grande limitador já apresentado em trabalhos científicos e demonstrado empiricamente: a ocorrência de falsos positivos. Essa característica pode facilmente ser observada, uma vez que a exposição de pele (ou a exposição explícita de órgãos genitais) em arquivos digitais não está necessariamente relacionada à pornografia infantil. No entanto, estudos mostram que, apesar da limitação, ferramentas desse tipo têm sido utilizadas como um filtro inicial para agrupamento de arquivos suspeitos, sendo largamente utilizadas de forma complementar em cenas de crime pelo mundo forense (SILVA, POLASTRO; 2014). Devido às limitações descritas nos dois primeiros métodos apresentados, várias pesquisas têm seguido no sentido de utilizar meios de extração e **classificação de características visuais** (VITORINO, AVILA, ROCHA; 2016). Tal metodologia é, em resumo, um processo de extração de informações em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos que são utilizados para mapear áreas de imagens sob investigação que correspondam aos temas de interesse.

Essa metodologia utiliza conceitos de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) pelo qual se faz o treinamento das ferramentas computacionais para identificar de forma automática as regiões de interesse nas imagens suspeitas, por exemplo, identificar pornografia infantil.

CONCLUSÃO

Dentro de cada uma das abordagens descritas, existem diversos trabalhos específicos para o cumprimento do objetivo de detecção automática de pornografia infantil no meio digital. Apesar de existirem inúmeras metodologias para a análise forense, todas possuem certos níveis de limitação. Entretanto, no caso a caso, as técnicas e ferramentas disponíveis estão sendo empregadas com o objetivo comum. O combate aos crimes de abuso sexual infantil continuam e continuarão sendo um problema em aberto, dependente do surgimento e evolução de novas metodologias e tecnologias.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Itamar Almeida de. Classificação de imagens de pornografia e pornografia infantil utilizando recuperação de imagens baseada em conteúdo. 2012.

DA SILVA ELEUTERIO, Pedro Monteiro; DE CASTRO POLASTRO, Mateus. Identification of High-Resolution Images of Child and Adolescent Pornography at Crime Scenes. **The International Journal of Forensic Computer Science**, v. 5, n. 1, 2010.

DE CASTRO, Mateus; DA SILVA ELEUTERIO, Pedro Monteiro. Nudetective: A forensic tool to help combat child pornography through automatic nudity detection. In: **2010 Workshops on Database and Expert Systems Applications**. IEEE, 2010. p. 349-353.

EXAME. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/pornografia-infantil-e-o-crime-virtual-mais-comum-no-brasil/>>. Acesso em: 22 de nov. 2016.

JURASZEK, Guilherme Defreitas; SILVA, Alexandre Gonçalves; DA SILVA, André Tavares. Reconhecimento de Produtos por Imagem Utilizando Palavras Visuais e Redes Neurais Convolucionais.

PEREIRA, Evandro et al. Forense Computacional: fundamentos, tecnologias e desafios atuais. **VII Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais**, p. 3-53, 2007.

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2012/05/abuso-sexual-e-o-segundo-maior-tipo-de-violencia-contra-criancas-mostra-pesquisa>>. Acesso em: 22 de nov. 2016.

RODRÍGUEZ, Liziane da Silva. Crianças transformadas em mercadorias: organizações criminosas da pornografia infantil no ciberespaço. 2015.

SAFERNET BRAZIL. Disponível em: <<http://indicadores.safernet.org.br/>> acesso em: 22 de nov. 2016.

SILVA, Pedro Monteiro da; POLASTRO, Mateus de Castro. An overview of NuDetective Forensic Tool and its usage to combat child pornography in Brazil. In: **XLIII Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (43JAIO)-VI Workshop de Seguridad Informática (Buenos Aires, 2014)**. 2014.

SOARES, Elaine Maria Rosa et al. Perfil da violência sexual contra crianças e adolescentes. **Revista Interdisciplinar**, v. 9, n. 1, p. 87-96, 2016.

STEEL, Chad MS. Child pornography in peer-to-peer networks. **Child Abuse & Neglect**, v. 33, n. 8, p. 560-568, 2009.

ULGES, Adrian; STAHL, Armin. Automatic detection of child pornography using color visual words. In: **2011 IEEE International Conference on Multimedia and Expo**. IEEE, 2011. p. 1-6.

VITORINO, Paulo; AVILA, Sandra; ROCHA, Anderson. A Two-tier Image Representation Approach to Detecting Child Pornography. In: **Proceedings of XII Workshop de Visão Computacional (Campo Grande - MS, Brazil)**. 2016.

THOMPSON, Glen. Automatic Detection of Child Pornography. In: **7th Australian Digital Forensics Conference, Edith Cowan University, Perth Western Australia**. 2009.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Msc. Ian Alves Ulian pelas contribuições ao conteúdo deste trabalho.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.