



TECNOLOGIA E GESTÃO DA INOVAÇÃO

ERNANE ROSA MARTINS
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022



TECNOLOGIA E GESTÃO DA INOVAÇÃO

ERNANE ROSA MARTINS
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T255 Tecnologia e gestão da inovação / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0252-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.527223105>

1. Tecnologia. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 601

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A nossa sociedade está em constante evolução em todas as áreas do conhecimento. Esta obra pretende apresentar o panorama atual relacionado a ciência, a tecnologia e a inovação, com foco nos fatores de progresso e de desenvolvimento. Apresentando análises extremamente relevantes sobre questões atuais, por meio de seus capítulos.

Estes capítulos abordam aspectos importantes, tais como: discussões sobre a importância dos minerais para uma gestão sustentável dos processos e do manejo correto dos resíduos; investigação das produções dos programas de Mestrado e Doutorado Profissional, entre 2015 e 2020, que fornecem subsídios na área de Mecatrônica no Brasil; identificação, caracterização e análise dos elementos/artefatos/registros a serem extraídos, com a utilização de ferramentas forenses gratuitas, que possam contribuir para estudos, perquirição, evidenciação de perícias, investigações técnicas e pesquisas na análise forense computacional; intervenção didática que utiliza uma simulação computacional como um meio de ensino prático no ensino remoto; avaliação do desenvolvimento e a produção de cebolas Serena F1 sob diferentes concentrações do fertilizante PUMMA; discussão da literatura dos materiais nanohíbridos, destacando as suas potencialidades e limitações em aplicações clínicas e ambientais; apresentação dos dados obtidos pelo projeto de extensão Letramento Literário, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), durante o ano de 2021; utilização da literatura de Cordel como um meio de ensino prático na aula de Eletricidade; proposta da “Mostra de ideias inovadoras da UTFPR – Campus Dois Vizinhos” com o objetivo de estimular a cultura do empreendedorismo e inovação na comunidade universitária, proporcionando ambiente para apresentação de ideias inovadoras, tendo em vista contribuir com o ecossistema regional de inovação no sudoeste do Paraná; bibliometria sobre a Inclusão Financeira Digital no Brasil; papel do tutor na Educação a distância, habilidades técnicas, pessoais e profissionais que um profissional de TI possa ter para auxiliar um Juiz, Delegado ou qualquer pessoa que necessite de uma perícia.

Nesse sentido, esta obra é uma coletânea, composta por excelentes trabalhos de extrema relevância, apresentando estudos sobre experimentos e vivências de seus autores, o que pode vir a proporcionar aos leitores uma oportunidade significativa de análises e discussões científicas. Assim, desejamos a cada autor, nossos mais sinceros agradecimentos pela enorme contribuição. E aos leitores, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de boas reflexões.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A MINERAÇÃO E O USO DOS MINERAIS EM ELEMENTOS DO COTIDIANO: O SMARTPHONE

Rafaela Baldí Fernandes

Luis Henrique Caetano Moraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231051>

CAPÍTULO 2..... 11

A PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM MECATRÔNICA

Rodolfo dos Santos de Souza Lovera

Jocilaine Carvalho de Araujo

Rose Aparecida de França

Roberto Kanaane

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231052>

CAPÍTULO 3..... 29

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GRATUITAS NA INVESTIGAÇÃO FORENSE COMPUTACIONAL DOS SISTEMAS OPERACIONAIS: ANDROID E IOS

Clauderson Marchesan Biali

João Carlos Pinheiro Beck

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231053>

CAPÍTULO 4..... 40

APRENDENDO A LEI DE COULOMB COM O AUXÍLIO DAS SIMULAÇÕES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Elismárcio Mandú dos Santos

Daniel Cesar de Macedo Cavalcante

Alessio Tony Batista Celeste

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231054>

CAPÍTULO 5..... 44

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA CEBOLA SERENA F1 SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FERTILIZANTE PUMMA

Rangel Ferreira da Silva

Aline Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231055>

CAPÍTULO 6..... 55

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS NANOHÍBRIDOS: TENDÊNCIAS E DESAFIOS EM APLICAÇÕES AMBIENTAIS E CLÍNICAS

Jemmyson Romário de Jesus

Jéssica Passos de Carvalho

Edileuza Marcelo Vieira

Lucas Hestevan Malta Alfredo

Tatianny de Araujo Andrade
Rafael Matias Silva
Tiago Almeida Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231056>

CAPÍTULO 7..... 67

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA ANALIZAR APLICACIONES MÓVILES QUE FAVORECEN EL MLEARNING: APLICACIONES MÓVILES SUJETAS A ANÁLISIS

Vivian Aurelia Minnaard
Claudia Lilia Minnaard

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231057>

CAPÍTULO 8..... 75

LETRAMENTO LITERÁRIO: UM PROJETO DE EXTENSÃO INVESTIGANDO A LITERATURA DE LÍNGUA INGLESA NO PNBE E NO PNLD

Ilga Rosalina Fernandes Ribeiro
Marcia Regina Becker

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231058>

CAPÍTULO 9..... 91

LITERATURA DE CORDEL NO ENSINO DE ELETRICIDADE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Henrique Cândido Feitosa
Gabriel Bezerra de Oliveira
Alessio Tony Batista Celeste
Daniel Cesar de Macedo Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5272231059>

CAPÍTULO 10..... 98

MOSTRA DE IDEIAS INOVADORAS DA UTFPR – CAMPUS DOIS VIZINHOS

Tifany Karol da Silva
Almir Antonio Gnoatto
Alfredo de Gouvêa
Juliana Mara Nespolo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52722310510>

CAPÍTULO 11..... 106

O PAPEL DO TUTOR NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Edileide Barbosa de Lima
Rosimeire Martins Régis dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52722310511>

CAPÍTULO 12..... 119

PANORAMA DA INCLUSÃO FINANCEIRA DIGITAL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Ralbert de Almeida Menezes

Mário Jorge Campos dos Santos

Clara Angélica dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52722310512>

CAPÍTULO 13..... 133

PERFIL PROFISSIONAL PARA UM PERITO FORENSE COMPUTACIONAL NO BRASIL

Euclides Peres Farias Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52722310513>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 155

ÍNDICE REMISSIVO..... 156

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GRATUITAS NA INVESTIGAÇÃO FORENSE COMPUTACIONAL DOS SISTEMAS OPERACIONAIS: ANDROID E IOS

Data de aceite: 02/05/2022

Clauderson Marchesan Biali

IBC Perícias e Avaliações Forenses
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
<https://ibcpericias.com.br/>

João Carlos Pinheiro Beck

IBC Perícias e Avaliações Forenses
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
<https://ibcpericias.com.br/>

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo identificar, caracterizar e analisar os elementos/artefatos/registros a serem extraídos, com a utilização de ferramentas forenses gratuitas, dos dispositivos apresentados acima e que possam contribuir para estudos, perquirição, evidencição de perícias, investigações técnicas e pesquisas na análise forense computacional.

PALAVRAS-CHAVE: Forense, ferramentas, computacional, freewares, sharewares, Android, iOS.

ABSTRACT: This article aims to identify, characterize and analyze the elements/artifacts/records to be extracted, with the use of free forensic tools, from the devices presented above and that can contribute to studies, investigation, evidence of expertise, technical investigations and research in computer forensics.

KEYWORDS: Forensics, tools, computing, freewares, sharewares, Android, iOS.

INTRODUÇÃO

A tecnologia na sociedade contemporânea permeia intrinsecamente o proceder de como as pessoas interagem em todas as suas atividades, quer seja, no deslocamento, no estudo, na pesquisa, no trabalho, no descanso, ou na diversão. Nestes termos, os meios de comunicação têm um papel fundamental neste processo, dentre os quais, a internet ocupa um lugar de destaque. Ao mesmo tempo em que ocorreu o avanço tecnológico no tocante à internet, surgiu a oportunidade da invasão das fronteiras da ética e da legalidade, originando os ditos crimes cibernéticos. Estes se configuram via utilização de computadores, redes de computadores, smartphones, tablets, enfim, dispositivos eletrônicos conectados. Basicamente, estes dispositivos são utilizados para práticas de ações criminosas via desvios, aquisições ilegais, extorsões, estresse emocional, ou danos à reputação (ANTONIO VELHO, 2016).

As Ferramentas de Investigação Forense Computacional (FIFC, Digital Forensics Framework), oportunizam a aquisição, preservação, recuperação, extração e análise de dados armazenados em dispositivos computadorizados: smartphones e computadores, por exemplo. A utilização das FIFC torna-se proibitiva aos estudantes, técnicos, pesquisadores, peritos judiciais e

assistentes técnicos devido ao seu alto custo. Além do fato de que um grande número destas ferramentas computacionais é de uso restrito das forças policiais (GOADRICH, 2011).

Nesta resenha científica, mostram-se os resultados dos estudos, mecanismos e avaliações técnicas de simulações e procedimentos forenses computacionais de extração, indexação e análise de conteúdo de dispositivos de telefonia móvel, incorporados com sistemas operacionais Android e iOS. Foram utilizadas ferramentas forenses gratuitas e de livre acesso do tipo freewares/sharewares. As versões dos sistemas operacionais dos dispositivos aqui analisados são: Android 5.0; 5.1; 6.0.1 e 9.0; além do iOS 15.1. Os dispositivos analisados com os sistemas operacionais Android e iOS, submetidos aos procedimentos propostos neste trabalho, foram cinco smartphones, respectivamente: Asus T00J, Zenfone 5; Alcatel Pixi 4, 8050E; LG K220; Samsung J7, Prime 2 e o iPhone 7 Plus. Utilizaram-se as ferramentas forenses computacionais: **IPED 3.18.4 e 3.18.12; Autopsy 4.18 e 4.19.3; SQLiteStudio 3.3.2; Andriller CE 3.5.3; Magnet Acquire; Android Debug Bridge (ADB); iLEAPP 1.17.0**; além da ferramenta iTunes.

OBJETIVOS

O presente artigo tem como objetivo identificar, caracterizar e analisar os elementos/artefatos/registros a serem extraídos, com a utilização de ferramentas forenses gratuitas, dos dispositivos apresentados acima e que possam contribuir para estudos, perquirição, evidenciação de perícias, investigações técnicas e pesquisas na análise forense computacional.

MATERIAL E MÉTODOS

Cada versão de sistema operacional possui suas características próprias de extensão, de funcionalidade, permissões de acesso, aplicativos compatíveis, recursos gráficos, níveis de segurança entre outros. Portanto, por se tratar de estudo técnico-científico, e tendo em vista que cada versão de sistema operacional possui suas características, todos os dispositivos de telefonia móvel, já apresentados no item Introdução, foram utilizados e manuseados antes de serem analisados: acessou-se Wi-Fi conhecida e segura, que exige utilização de senha para acesso, realizaram-se pesquisas em sites, buscas por palavras chave, acesso a e-mails, anotações de lembretes, entre outros manuseios comuns, gerais e habituais dos usuários no dia a dia. Imediatamente após a utilização e manuseio dos Smartphone e do iPhone, procedimentos no que tange a cadeia de custódia foram adotados para garantir a preservação das provas legais. Neste caso, as provas legais são os próprios dispositivos de telefonia móvel aqui periciados, e adotaram-se as seguintes medidas de preservação: Bluetooth e Wi-Fi desabilitados; modo avião ativado; função desenvolvedor ativada; depuração USB e modo permanecer ativo habilitados. O tipo de extração de

conteúdo aqui utilizada foi a lógica, com conexão entre dispositivos e PC utilizando-se cabos USB (ANTONIO VELHO, 2016). Para aquisição de conteúdo dos dispositivos Android foram utilizadas as ferramentas forenses computacionais gratuitas: ADB, Andriller e Magnet Acquire. Em contrapartida, para o dispositivo iOS iPhone 7 Plus, utilizou-se o software do próprio fabricante desse dispositivo de telefonia, o iTunes. Atualmente, entre as mais divulgadas ferramentas de investigação forense computacional (entre restritas e gratuitas) encontram-se: IPED, ADB, iLEAPP, Magnet Acquire, Andriller, UFED touch, EnCase, FTK, DFF, Autopsy, SQLiteStudio, MSAB XRY e Xplico. O iTunes, embora não seja uma ferramenta de investigação forense computacional (O'ROURKE, 2010), tem se mostrado ser uma ótima opção de ferramenta gratuita para aquisição de conteúdo de iOS. Nas etapas de indexação e análise dos conteúdos extraídos de todos os dispositivos foram utilizadas as ferramentas forenses gratuitas IPED, Autopsy e SQLiteStudio. Ainda, como análise complementar para o iOS, além das mencionadas ferramentas, foi utilizado o software forense computacional iLEAPP. Também com a utilização de ferramentas gratuitas, tentou-se acessar os dispositivos com permissões de superusuário (acesso root no Android e jailbreak no iOS), utilizando-se, para os dispositivos Android, os softwares: Root Zenfone APK, iRoot, KingRoot, Kingo Root. A excepcional vantagem do acesso como superusuário, é que nos permite acessar o sistema como administrador, possibilitando, assim, acesso a partes dos dispositivos as quais são inacessíveis para o usuário comum (OLIVEIRA, 2001 e O'ROURKE, 2010).

DESCRIÇÃO E RESULTADOS

As ferramentas utilizadas para a extração de conteúdo dos dispositivos analisados apresentaram excelente desempenho, com destaque para o software Magnet Acquire que, com acesso root ao Asus T00J, Zenfone 5, com sistema operacional Android 5.0, extraiu, entre outros, documentos apagados e conteúdo de e-mails excluídos. Destaca-se que apenas no smartphone Asus foi possível acessar no modo administrador, com a ferramenta Root Zenfone APK. Em relação à indexação e ao processamento dos conteúdos extraídos dos smartphones e iPhone em análise, tanto o software forense Autopsy quanto o IPED possibilitaram ótimos resultados, cujos mais relevantes serão apresentados a seguir. Optamos por apresentar os resultados deste trabalho em tabelas e em recortes de software de indexação. Entendemos que, deste modo, facilita para o leitor realizar o comparativo entre os conteúdos extraídos e indexados. Passamos, então, a descrever as obtenções/identificações de cada um dos cinco smartphones examinados.

I. Dispositivo Asus T00J, Zenfone 5. Avaliado com o sistema operacional Android 5.0

A seguir, nas figuras 1 e 2, e tabela 1, são apresentados os resultados da extração e análise deste smartphone. Ressalte-se e destaque-se que o Asus em tela foi submetido

ao processo de formatação antes de ser analisado.

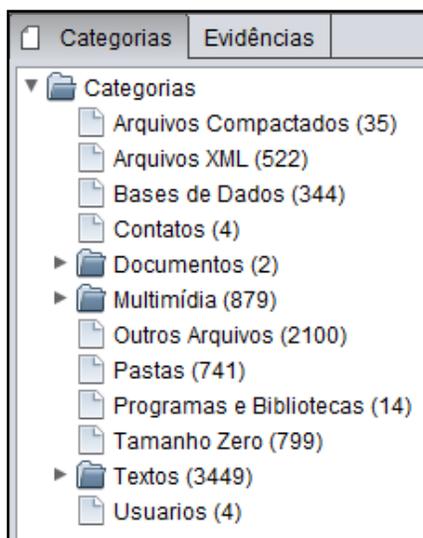


Figura 1- Conteúdo extraído e indexado sem modo de acesso administrador.

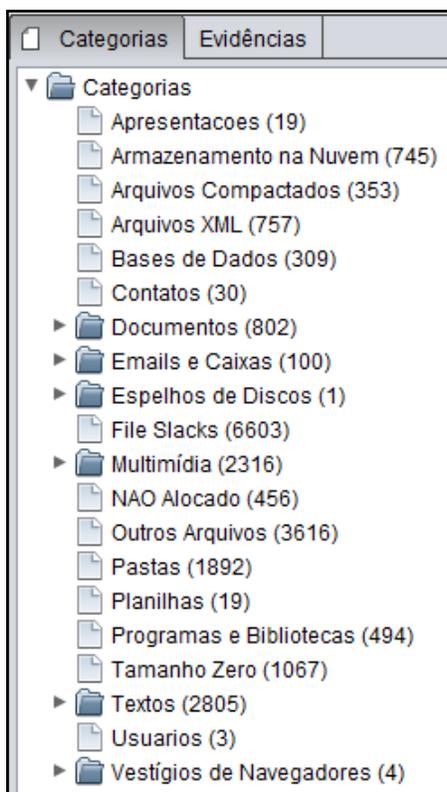


Figura 2- Conteúdo extraído e indexado com modo de acesso administrador.

ARQUIVO EXTRAÍDO	CONTEÚDO
accounts.db	conta de e-mail registrada
frosting.db	aplicativos presentes
browser2.db	bookmarks, histórico de internet, pesquisas
clouds.db	contas na nuvem
telephony.db	pontos de internet, senhas e redes
Documentos	documentos deletados
wpa_supplicant.conf	wi-fi acessadas e senhas
pluscontacts.db	contatos armazenados
mailstore.XXXX@gmail.com.db	conteúdo de e-mails, mensagens, assuntos e textos

Tabela 1- Elementos identificados Android 5.0.

Comparando as figuras 1 e 2, claramente se observa que, no modo de acesso administrador, foram obtidas mais categorias e um número de registros significativamente maior em algumas delas.

Na tabela 1, constam os arquivos extraídos e seu respectivo conteúdo, alguns de suma importância no que diz respeito ao aspecto investigativo.

II. Dispositivo Alcatel Pixi 4, 8050E. Avaliado com o sistema operacional Android 5.1

A figura 3 e a tabela 2 apresentam os elementos identificados no Alcatel.

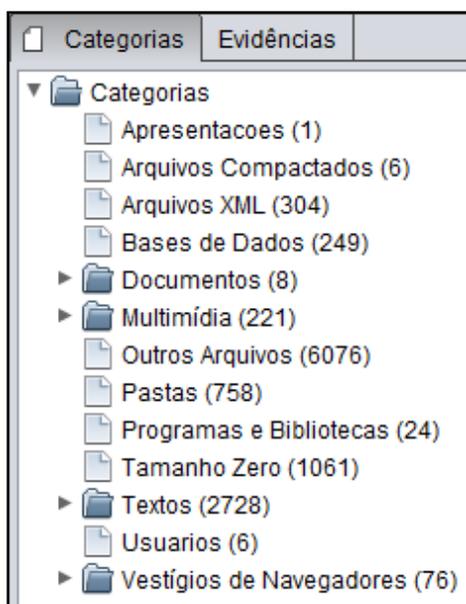


Figura 3- Conteúdo extraído e indexado.

ARQUIVO EXTRAÍDO	CONTEÚDO
agent_accounts.db	conta de e-mail registrada
agent_mmsms.db	mensagens de texto
Carved-0.sqlite	histórico de downloads; termos de busca na internet; urls;
contacts3.db	contatos armazenados
contacts2.db	histórico de chamadas
flattened-data	redes Wi-Fi e senhas
Chrome History	histórico de internet
Chrome Downloads	arquivos de downloads
deletedContacts.db	contatos deletados
frosting.db	apps instalados e aplicações

Tabela 2- Elementos identificados Android 5.1.

Observa-se na figura 3 a caracterização dos elementos extraídos do smartphone Alcatel, algumas delas com um elevado número de registros.

A tabela 2 mostra os arquivos com conteúdo de considerável importância técnica investigativa.

III. Dispositivo LG K220. Avaliado com o sistema operacional Android 6.0.1

A figura 4 e a tabela 3 apresentam as categorias e o conteúdo identificado no LG K220.

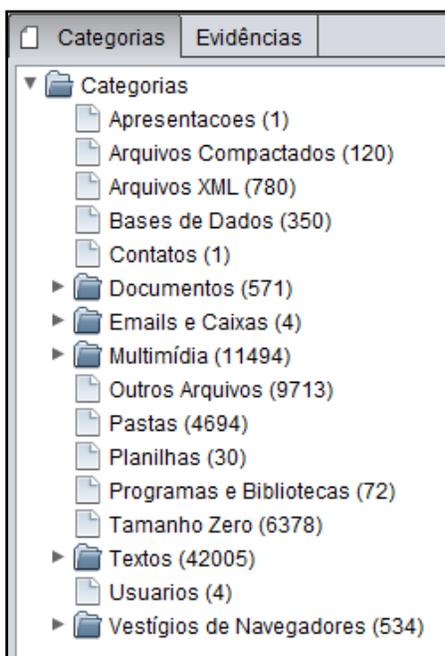


Figura 4- Conteúdo extraído e indexado.

ARQUIVO EXTRAÍDO	CONTEÚDO
agent_accounts.db	conta de e-mail registrada
agent_mmsms.db	mensagens de texto
Carved-0.sqlite	histórico de downloads; termos de busca na internet; urls;
contacts3.db	contatos armazenados
contactct2.db	chamadas
flattened-data	redes Wi-Fi e senhas
Chrome History	histórico de internet
Chrome Downloads	arquivos de downloads
frosting.db	apps instalados e aplicações
library.db	vincula conta com aplicações ativas
user.db	locais visitados (Places)

Tabela 3- Elementos identificados Android 6.0.1.

Constata-se na figura 4 a obtenção de categorias de dados com extenso número de registros naquele smartphone. Já, através da tabela 3, verifica-se extração dos arquivos com seus conteúdos caracterizados.

IV. Dispositivo Samsung J7, Prime 2. Avaliado com o sistema operacional Android 9.0

A figura 5 e a tabela 4 apresentam o conteúdo extraído e indexado neste dispositivo.

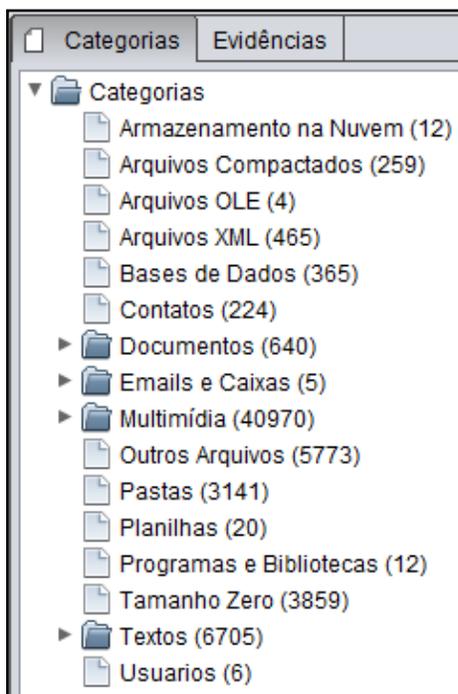


Figura 5- Conteúdo extraído e indexado.

ARQUIVO EXTRAÍDO	CONTEÚDO
agent_accounts.db	contas registradas
agent_mmssms.db	mensagens de texto
downloads.db	histórico de downloads; termos de busca na internet; urls;
contacts3.db	contatos armazenados
contact2.db	chamadas
wifi.db e wifi.txt	redes Wi-Fi acessadas
com.android.providers.settings.data	nomes e senhas das wifi acessadas
<WifiConfiguration> <string name="ConfigKey">"NET_2 G877895"WPA_PSK</string>	nome wifi
<string name="PreSharedKey">"5 B877895"</string>	senha wifi

Tabela 4- Elementos identificados Android 9.0.

A figura 5 registra as categorias acessadas com os seus respectivos números de itens. A tabela 4 mostra os arquivos acessados com seus conteúdos correspondentes.

V. Dispositivo iPhone 7 Plus. Avaliado com o sistema operacional iOS 15.1

As figuras 6, 7 e 8 e a tabela 5, apresentam o resultado da extração e análise do iPhone.

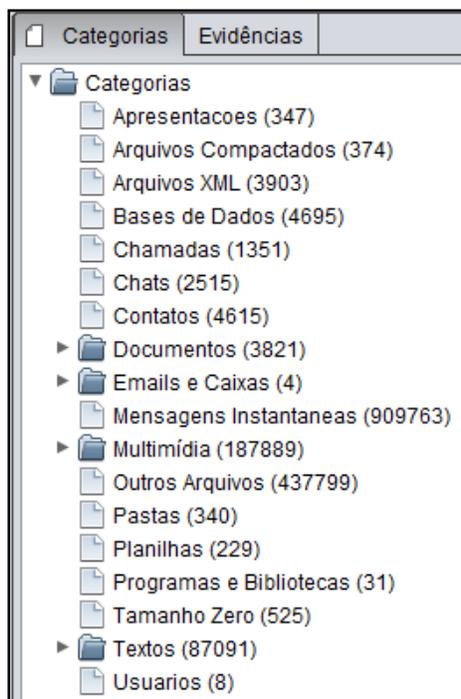


Figura 6- Conteúdo extraído e indexado.

iOS Logs Events And Protobuf Parser

iLEAPP is an open source project that aims to parse every known iOS artifact for the purpose

Case Information

[Details](#) [Device details](#) [Script run log](#) [Processed files list](#)

Build Version: 19B74
Device Name: iPhone de Cláudia [REDACTED]
iCCID: 89551 [REDACTED]
IMEI: 35947 [REDACTED]
Last Backup Date: 2022-01-05 03:53:17
MEID: 35947 [REDACTED]
Phone Number: +55 (11) 9834 [REDACTED]
Product Name: iPhone 7 Plus
Product Type: iPhone9,2
Product Version: 15.1
Serial Number: DX3WL [REDACTED]
Keep Wifi Powered Airplane Mode: True

Figura 7- Recorte iLEAPP.

iLEAPP 1.17.0

SAVED REPORTS

[Report Home](#)

ACCOUNTS

[Account Configuration](#)

[Account Data](#)

APP PERMISSIONS

[TCC - Permissions](#)

APPLE PODCASTS

[Apple Podcasts - Episodes](#)

[Apple Podcasts - Shows](#)

BLUETOOTH

[Other LE](#)

[Paired LE](#)

[Paired](#)

Figura 8- Recorte relatório iLEAPP.

ARQUIVO EXTRAÍDO	CONTEÚDO
access.html	aplicações acessadas pelo dispositivo
wifi known Networks	redes wifi acessadas, com datas
wifi networks Scanned (private)	redes wifi acessadas, com datas
Bookmarks	favoritos
Paired	dispositivos pareados
Account Data	dados da conta e usuário
Devices	dispositivos sincronizados
OtherDevices	dispositivos sincronizados
application_identifier_tab	aplicações identificadas no dispositivo
ZACCOUNTTYPE	contas do usuário

Tabela 5- Elementos identificados no iOS.

A figura 6, mostra as categorias extraídas e visualizadas com seus respectivos números de ocorrências.

A figura 7, mostra o Registro de eventos e o analisador Protobuf.

A figura 8, que é recorte da ferramenta forense gratuita iLEAPP, caracteriza o Registro de eventos e o analisador/serializador de dados estruturados, que é independente da linguagem ou plataforma, assim, de imensa utilidade no armazenamento de dados (OLIVEIRA, 2001).

CONCLUSÃO

Este trabalho fornece uma inestimável colaboração nas áreas investigativas, científicas e periciais de telefonia móvel, no sentido que permitiu a extração avançada e pormenorizada de conteúdos registrados nestes equipamentos. Apresentando a excepcional vantagem de que podem ser utilizadas somente **ferramentas gratuitas e de fácil acesso**. Igualmente, os resultados dos processos de indexação dos conteúdos extraídos, o foram, por softwares gratuitos. Conforme mostrado nas figuras e tabelas acima, o material rastreado foi de grande extensão, amplitude e profundidade técnica no que se refere aos arquivos/artefatos/registros extraídos dos Smartphones e do iPhone aqui analisados. O material acessado é de extrema relevância investigativa, já que permitiu personalizar: redes de Wi-Fi; senhas; contas de e-mails; contatos armazenados; mensagens de texto; histórico de chamadas; aparelhos sincronizados; documentos; históricos de downloads e de acessos à internet, entre outros.

Portanto, conclui-se que, pelo nível de conteúdo técnico extraído e indexado com as ferramentas gratuitas aqui utilizadas, elas proveram excelente desempenho ao propósito do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

Antonio Velho, Jesus: organizador. **Tratado de Computação Forense**, Millenium, Campinas-SP, 2016.

Goadrich, M.H. and Rogers, M. P. **Smart smartphones development: iOS versus Android**. In Proceedings of the 42 nd ACM technical symposium on Computer Science Education. SIGCSE 11. N.Y. USA. ACM, 2011.

O'Rourke, J., MacDonald, I. and Goldschmidt, D..**Learning computer science concepts using iphone applications**. J. Comput. Sci. Coll., 2010.

Oliveira, R. S., Carissimi, A. S. e Toscani, S.S. **Sistemas Operacionais**. Revista de Informática Teórica e Aplicada – RITA- Vol VIII, N.3, 2001.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Android 9, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 146, 151

Aplicações 15, 26, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 86, 107, 141

C

Capacitação 18, 78, 98, 101, 102, 103, 108

Competências 11, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 24, 27, 41, 108, 110, 117, 118

Computação 12, 17, 20, 24, 28, 39, 54, 129, 133, 135, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 155

Computacional 14, 16, 29, 30, 31, 40, 41, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 153

Comunidade 78, 92, 93, 98, 101, 103, 104, 109, 114, 120

Conhecimento 12, 13, 16, 17, 19, 20, 24, 26, 27, 41, 42, 76, 77, 85, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 121, 123, 124, 139, 143, 145, 151

COVID-19 119, 120, 131

Crime 133, 134, 135, 138, 139, 144, 145, 147, 148, 151, 152

Cultura 12, 22, 45, 46, 52, 54, 77, 78, 80, 82, 93, 96, 98, 100, 101, 103, 104, 116

D

Desenvolvimento 1, 3, 5, 8, 11, 13, 15, 16, 19, 22, 44, 46, 47, 48, 52, 54, 55, 61, 64, 76, 77, 79, 81, 89, 90, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 115, 117, 120, 121, 131, 140, 143, 144, 148, 155

Digital 12, 13, 18, 22, 29, 47, 54, 82, 83, 88, 89, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 138, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154

E

Educação 11, 19, 22, 24, 27, 28, 41, 42, 43, 44, 79, 80, 81, 82, 89, 90, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 120, 143, 155

Empreendedorismo 98, 100, 101, 103, 104, 105

Ensino 11, 19, 20, 21, 22, 24, 40, 41, 42, 43, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 135

Extensão 30, 38, 75, 77, 79, 83, 88, 99, 101

F

Forense 29, 30, 31, 38, 39, 133, 134, 135, 137, 140, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151,

152, 153, 154

H

Hardware 4, 140, 141, 142, 146

I

Ideias 52, 98, 101, 102, 103, 107, 112

Inclusão 81, 108, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Indústria 4.0 11, 12, 13, 18, 24, 27, 28

Informação 12, 14, 78, 96, 101, 106, 108, 132, 137, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 155

Inovação 18, 27, 60, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 121, 155

Instrumento 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 97

Internet 1, 2, 3, 4, 12, 15, 16, 17, 29, 38, 42, 73, 86, 95, 96, 106, 109, 116, 122, 134, 138, 140, 142, 145, 146, 148, 153

L

Leitura 48, 75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Letramento 75, 77, 87, 88

Literário 75, 76, 77, 79, 80, 82, 87, 88

Literatura de Cordel 84, 91, 92, 93, 96, 97

M

Materiais 6, 8, 19, 20, 26, 46, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 78, 85, 101, 110, 111, 114, 116, 145, 148, 149

M-learning 67, 68, 69, 70

N

Nanohíbridos 55, 56, 57, 59, 61, 62, 64

P

Políticas 9, 74, 75, 77, 99, 105, 107, 115, 119, 120, 121, 132, 152

Problemas 1, 8, 9, 18, 46, 75, 95, 96, 100, 101, 104, 120, 134, 137, 138, 142, 144, 146

Produção 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 96, 100, 101, 103, 109, 110, 132, 136, 144, 146, 152, 155

Projeto 19, 27, 41, 54, 75, 77, 78, 81, 83, 84, 88, 89, 92, 94, 96, 100, 115, 116, 140, 148

Prototipagem 98, 101, 102, 104, 105

Q

Química verde 55, 58, 64

R

Remoto 40, 41, 42, 43, 91, 95, 96

S

Segurança 19, 30, 56, 61, 113, 133, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 148, 150, 152

Serviços 119, 120, 121, 123, 134, 139, 140, 141

Simulação computacional 40, 41

Sistemas 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 26, 27, 29, 30, 39, 61, 62, 109, 135, 136, 138, 140, 143, 144, 145, 146, 151, 152, 155

Smartphones 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 29, 30, 31, 38, 39, 122, 151

Software 4, 19, 20, 24, 31, 48, 54, 73, 74, 119, 120, 124, 137, 140, 141, 142, 144, 155

T

Tecnologias inovadoras 11, 13, 15, 17, 18, 23

V

Virtual 42, 68, 84, 111, 113, 114, 115, 133, 134, 135, 152

W

Workshops 98, 99, 101, 102, 103



TECNOLOGIA E GESTÃO DA INOVAÇÃO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

TECNOLOGIA E GESTÃO DA INOVAÇÃO



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2022