

IDENTIFICAÇÃO DE FRAUDES EMBUTIDAS POR SOBREPOSIÇÃO DE CAMADAS DE IMAGENS

Ane Caroline Teixeira da Paixão¹; Ricardo Cerqueira Medrado²;

¹ Bolsista de P&D; ANEEL; ane.paixao@fbter.org.br

² Engenharia Elétrica; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; ricardo.medrado@fieb.org.br.

RESUMO

Uma das maiores problemáticas enfrentadas pelas concessionárias de energia é caracterizada pelos prejuízos decorrentes dos desvios. Por conseguinte, os consumidores regulares acabam arcando com uma porcentagem desses prejuízos e as concessionárias não arrecadam os valores caracterizados como efetivos, em relação aos furtos, do investimento no que diz respeito ao fornecimento para o consumidor. Diante disso, o presente artigo discorre acerca das tecnologias e testes realizados para desenvolvimento de um protótipo para detecção de desvios embutidos. O equipamento a ser desenvolvido tem como base de funcionalidade a geração de provas do desvio sem a necessidade de intervenções civis na residência do suspeito, auxiliando as concessionárias no processo de detecção e comprovação da fraude.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas, Energia, Detecção e Condutores.

1. INTRODUÇÃO

A diferença entre a distribuição e arrecadação do montante de energia elétrica distribuído para os consumidores é segregada em dois âmbitos: as perdas técnicas, ocasionadas pelo processo de transmissão, e as perdas não técnicas, caracterizadas como consequência dos desvios feitos por consumidores irregulares. Por efeito dessas, os prejuízos representam cerca de R\$ 8,1 bilhões ao ano e, para casos como da Light Serviços de Eletricidade S/A, se os desvios na sua área de concessão fossem erradicados, haveria redução tarifária de cerca de 18%.¹

Considerando esses fatos, as concessionárias buscam formas alternativas para detecção dos desvios, sendo as mais usuais: Análise de histórico de consumo de unidades consumidoras - Degraus de consumo, Localização e *Data Mining*.² Diante das alternativas, os problemas inerentes são o nível de assertividade não satisfatório em comparação a quantidade de desvios e, visto que as metodologias convergem na comprovação por intermédio de intervenções civis, surgem questões de constrangimento ao consumidor, por toda a ação ser realizada por análises não necessariamente comprobatórias.

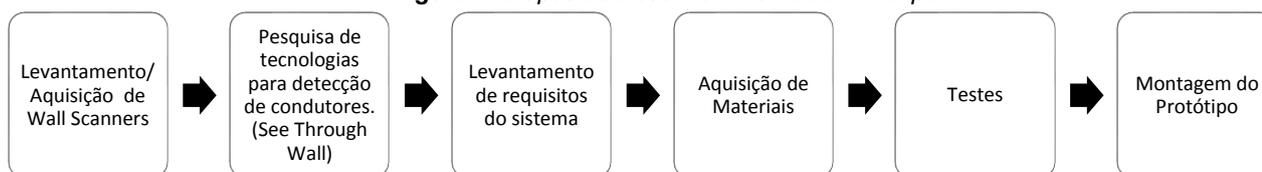
Com a finalidade de suprir principalmente a ausência de provas na utilização dessas metodologias, foi proposto o desenvolvimento de um protótipo para detecção de desvios embutidos, por intermédio da comunicação sem fio entre um *Wall Scanner*, para o processo de escaneamento do local que deseja-se inspecionar e um smartphone. Um aplicativo também será desenvolvido, cuja função abrangerá desde a fotografia da área de inspeção até a exibição do imageamento dos condutores detectados, estejam eles energizados ou não, sobre a fotografia.

O conjunto que caracteriza a proposta desse método de detecção de condutores e suas respectivas imagens e localizações visa a geração de provas para que, a partir de então, seja possível além de aumentar o nível de assertividade no processo de inspeção e quantidade de inspeções por dia, seja possível a obtenção de geração de provas sem necessidade de intervenções civis na casa do suspeito e assim, com essas provas, o início de processo penal.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do protótipo, estão sendo seguidas algumas etapas que compreendem pesquisas, especificação de tecnologia e testes.

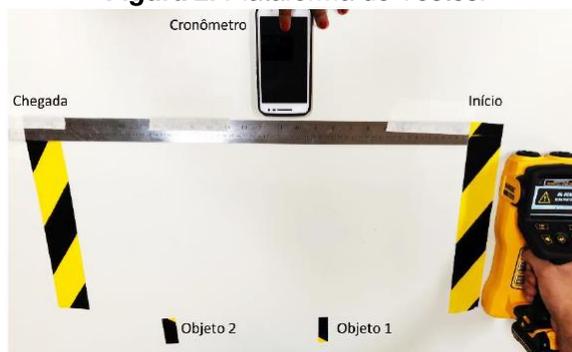
Figura 1. Etapas de Desenvolvimento do Protótipo.



Foram feitas pesquisas para observar quais os equipamentos disponíveis no mercado que possuem princípio de funcionamento semelhante ao que foi pensado para o protótipo que

será desenvolvido e quais eram suas limitações frente a diferentes superfícies e materiais para detecção.

Figura 2. Plataforma de Testes.



Com a aquisição dos *Wall Scanners* DCT419 da Dewalt, D-Tect 150 e D-tect120, e foram feitos processos de escaneamento, como indica na Figura 2, para classificar os *Wall Scanners* quanto às funcionalidades prometidas. Para tal, foram fixados condutores abaixo da plataforma de testes e alguns deles foram energizados. Com base nos resultados obtidos, quanto à eficiência na detecção, assertividade na indicação dos materiais, ergonomia, odometria, etc. foi possível classificar os *Wall Scanners* e obter características que devem ser consideradas no momento de especificação de tecnologia e construção do protótipo, como seguem na Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1. Nota Global dos *Wall scanners* segundo o seu desempenho nos testes.

TESTE	Velocidade	Posição	Identificação de condutores (parede)	Deteção de múltiplos fios	Deteção de fio energizado (parede)	Deteção de fio energizado (madeira)	Nota Global
PESOS	1	2	3	2	3	2	
D-Tect 120	-	-	4	4	0	5	30
D-Tect 150	4	5	3	4	0	3	37
DCT 419	1	2	1	2	0	2	16

Tabela 2. Benchmark dos *Wall Scanners* de mercado na identificação de condutores no interior de paredes.

Equipamento	ERGONOMIA		TÉCNICA	
	Prós	Contras	Prós	Contras
D-Tect 120	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas dimensões Leve 	<ul style="list-style-type: none"> Inclinação do Display Falta de rodas Falta de manopla 	<ul style="list-style-type: none"> Fácil utilização Bom nível de assertividade Sugere a direção para o centro do alvo 	<ul style="list-style-type: none"> Não indica material Não indica profundidade Utilização de pilha
D-Tect 150	<ul style="list-style-type: none"> Pequenas dimensões Manopla ergonômica LED de indicação 	<ul style="list-style-type: none"> Pesado Posição do display Utilização de pilha Rodas pequenas 	<ul style="list-style-type: none"> Vários modos de operação Bom nível de assertividade Informa profundidade do alvo Informa tipo de material 	<ul style="list-style-type: none"> Sobreposição de condutores em determinadas situações
DCT 419	<ul style="list-style-type: none"> Manopla ergonômica Display LCD colorido e grande 	<ul style="list-style-type: none"> Grandes dimensões Pesado Rodas pequenas 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação do material do alvo Possui tutorial Acompanha carregador da bateria 	<ul style="list-style-type: none"> Necessita calibração; Pouca assertividade, principalmente quanto ao material; Não indica profundidade.

Para levantamento de necessidades e requisitos do sistema, utilizou-se uma metodologia conhecida como *Quality Function Deployment* (QFD) objetivando-se observar o grau de interinfluência entre os requisitos, classificando-os como neutro, positivo e negativo. Com isso, é possível ter previsão de alguns fatores e criar situações de contorná-los quando necessários para compor o protótipo e realizar os testes, primeiramente individuais e posteriormente em conjunto. Após todas as etapas de testes e análise, será possível montar o protótipo com todos os componentes e tecnologias favoráveis a seu funcionamento.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Visando uma identificação mais precisa, a detecção dos objetos embutidos utiliza-se do princípio de reflectometria. Para tal é necessário emitir ondas eletromagnéticas de alta frequência e analisar as reflexões que ocorrem na fronteira entre dois meios de permissividades distintas.

Os *Wall Scanners*, equipamentos utilizados amplamente no ramo de construção civil, caracterizam-se como equipamentos que, utilizando o princípio supracitado, possibilitam a extração de informações de materiais que se encontram no interior de estruturas. Cada tipo de material causa uma distorção característica no sinal refletido. Este dado pode ser utilizado na identificação do objeto interior à parede (madeira, metal, plásticos, etc).⁴

Esses equipamentos podem ser empregados no processo de detecção de fraudes embutidas pela sua capacidade de identificação dos condutores energizados ou não. Tal fato, entretanto, requer do operador um nível de expertise para delimitar a área de varredura para análise, identificar os condutores, e estimar os caminhos percorridos pelos condutores encontrados. Devido à esta complexidade, o método mostra-se ineficiente para aplicação cotidiana pelas distribuidoras. Além disto, *Wall Scanners* tradicionais não geram provas materiais das fraudes identificadas.

A técnica conhecida como *See Through Wall*, consiste no mapeamento de objetos ou pessoas visto a necessidade de obter informações detalhadas em áreas que não podem ser vistas através de métodos tradicionais. Para os dados que são obtidos por emissão de sinais que podem penetrar em estruturas, se faz necessário a utilização de algoritmos específicos para geração de imagens. O método de detecção torna-se específico para material, e por consequência, os tipos de sensores também são escolhidos mediante a aplicação pretendida. O uso de tecnologias de tratamento de dados auxilia na reconstrução de uma imagem realística, com maior percepção de detalhes do objeto inspecionado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convergência dos fatos expostos para detecção de condutores embutidos visa o desenvolvimento do protótipo em questão para preencher as lacunas de operação no que tange a assertividade da detecção dos desvios de energia.

De acordo com os testes realizados com os *Wall Scanners*, foi perceptível a deficiência desses quanto à assertividade na detecção de condutores, tendo como destaque o DCT419, o qual, durante o processo de testes, detectou os condutores energizados ou não e os classificou, erroneamente, como madeira. Com base nesses resultados, foi possível afunilar o vasto campo de tecnologias possíveis para compor o protótipo de acordo com as funcionalidades esperadas.

Com base nas tecnologias disponíveis atualmente, as questões a serem solucionadas são referentes a necessidade de intervenções civis para confirmação do desvio embutido e melhoria de análise dos dados comparando-se com os equipamentos disponíveis que podem ser utilizados para detecção de materiais embutidos. Tal detecção, atualmente, só pode ocorrer simultaneamente com o processo de varredura, o que dificulta o processo de inspeção e não descartaria a necessidade de intervir civilmente na residência do suspeito.

Com a finalidade de atender as necessidades inerentes ao resultado que deseja-se obter, o protótipo adotará métodos de Rádio Frequência (RF) para localização de objetos, sensores com a finalidade de estimar a corrente que está sendo desviada juntamente com a profundidade em que se encontram os condutores embutidos e imageamento dos mesmos. A partir de então, a junção de todos esses dados, torna-se possível gerar provas confiáveis e estas passam a servir como base para processos criminais.

5. REFERÊNCIAS

¹**Consumo irregular de energia gera prejuízo de R\$ 8,1 bilhões ao ano.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=14570296&_101_type=content&_101_groupId=656877&_101_urlTitle=cons>. Acesso em: 28 de Março de 2019.

²**Caracterização de perdas comerciais em Sistemas de Energia Através de Técnicas Inteligentes.** Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-20052015-161147/pt-br.php>>. Acesso em: 01 de Abril de 2019.

³**UWB TECHNOLOGY.** Disponível em: <<https://www.sewio.net/uwb-technology/>>. Acesso em: 01 de Abril de 2019.

⁴**Estudo do Estado da Arte:** Escâneres de parede e Técnicas de Visualização através de paredes. Salvador, 2018. Acesso em: 01 de Abril de 2019.