

INCLUSÃO DA TECNOLOGIA WIRELESS PARA SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO NO MERCADO BRASILEIRO

Marcelo Santana Silvino E-mail: marcelossilvino@gmail.com

Resumo: A inclusão de uma nova tecnologia no mercado depende de diversos fatores até que a mesma seja considerada consolidada. O setor de prevenção de incêndio tem resistências em abraçar novas tecnologias, o que tem dificultado a aceitação dos sistemas de detecção e alarme de incêndio com transmissão via radiofrequência, no mercado brasileiro, tanto por parte dos fornecedores quanto pelos clientes finais ou instaladores. Este artigo, baseado em pesquisas realizadas nos sites e catálogos de fornecedores, artigos, normas, documentos legais e entrevistas realizadas com empresas na maior feira de prevenção e combate a incêndio do Brasil, busca esclarecer como está o processo da inclusão desta tecnologia no Brasil, apresentando os argumentos de fornecedores, bases normativas e posicionamento de instituições de Corpo de Bombeiros.

Palavras-chave: Tecnologia; Wireless; Detecção; Alarme; Incêndio.

INCLUSION OF WIRELESS TECHNOLOGY FOR FIRE ALARM AND DETECTION SYSTEM IN THE BRAZILIAN MARKET

Abstract: The inclusion of a new technology in the market depends on a set of factors until it can be considered consolidated. The fire prevention sector is traditionally known as slow in accepting new technologies, a characteristic that has hindered the acceptance of detection and fire alarm systems with wireless transmission in the Brazilian market, both by suppliers and the end customers or installers. This paper was based on researches conducted on the suppliers websites and catalogs, papers, standards, legal documents and interviews with companies in the largest fair for preventing and combating fire, in Brazil, and aims at clarifying characteristics of the process of inclusion of this technology in Brazil, presenting the arguments of suppliers, standard bases and the position of the fire department institutions.

Keywords: Technology; Wireless; Detection; Alarm; Fire.

1. INTRODUÇÃO

Os investimentos na tecnologia em prevenção e combate a incêndio têm trazidos avanços no ramo. Novos gases extintores para tipos diferentes de incêndio, equipamentos modernos, sinalização que objetiva diminuir o tempo de evacuação dos edifícios, técnicas de combate e sistemas inovadores de detecção e alarme de incêndio têm surgido constantemente. Um dos sistemas capazes de reduzir, consideravelmente, os danos de um incêndio em ambientes construídos é o de detecção e alarme de incêndio, o qual tem o papel de alertar a população e profissionais habilitados, de forma a contribuir para o combate ao incêndio em sua fase inicial e efetiva evacuação do edifício a tempo de salvar as vidas ali presentes.

Desastres com o fogo são ameaças à vida e à propriedade. O sistema de detecção e alarme de incêndio fornece, em tempo real, a vigilância e alarme automático em caso de algum sinistro; é amplamente utilizado nas edificações, mas o custo com a fiação é muito alto quando utilizado o sistema cabeado. Nos últimos anos a tecnologia sem fio tem sido utilizada, fora do Brasil, como alternativa de diminuir os custos pela não utilização de fiação, eletrodutos e demais materiais elétricos, além de reduzir o tempo de instalação e ser um sistema flexível (ZHANG; WANG, 2009).

A tecnologia *Wireless* em sistemas de detecção e alarme de incêndio é bem vista em alguns países, como os do Reino Unido e Estados Unidos, porém, no Brasil, ainda há

resistência para que esta solução seja aceita, tanto pelos instaladores quanto pelos clientes finais, ou até mesmo pelos órgãos legislativos e normalizadores. Este artigo objetiva apresentar como está a trajetória de inclusão, aceitação e difusão desta tecnologia no mercado brasileiro.

Há pouca literatura, principalmente brasileira, relativa ao assunto proposto, o que exigiu uma minuciosa investigação em documentos de fornecedores do sistema de detecção e alarme de incêndio via *Wireless*, como catálogos e sites. A metodologia deste trabalho é baseada em pesquisas bibliográfica, documental e normativa, além de uma pesquisa realizada pelo autor, em sua visita à *Fire Show International Fire Fair*, considerada a maior feira de prevenção e combate a incêndio do Brasil, no período de 05 a 07 de outubro de 2016, em São Paulo, organizada e promovida pela Cipa Feira Milano com realização da ABIEX – Associação Brasileira das Indústrias de Equipamentos Contra Incêndios e Cilindros de Alta Pressão, em sua 13ª edição.

Este documento está dividido nas seguintes partes: primeiramente, uma explicação teórica de como acontecem as inovações tecnológicas, com o surgimento de novos produtos e maneiras de inserção no mercado; em segundo, é apresentado um breve histórico da tecnologia *Wireless* e sua aplicação para sistemas de detecção e alarme à incêndio; em terceiro, apresentação dos resultados e discussões sobre a inclusão da tecnologia proposta no mercado brasileiro; e, por fim, a conclusão.

Com os resultados, ainda que preliminares, obtidos nesse estudo, espera-se sensibilizar, informar e mobilizar a comunidade sobre a importância do sistema de detecção e alarme de incêndio e esclarecer que o mesmo possui diferentes maneiras de instalações, sendo que a utilização de transmissão de dados por radiofrequência pode ser a solução em diversos problemas encontrados no dia a dia da prevenção de incêndio em ambientes construídos.

2. A INSERÇÃO DE UMA TECNOLOGIA NO MERCADO

Um importante conceito a ser discutido para viabilizar as reflexões sobre o processo tecnológico é a diferença entre invenção e inovação. Pode-se pensar na maneira pela qual a invenção surge: de um processo criativo, sem objetivo comercial definido e, a partir do momento em que tal invenção chega à sociedade e produz algum resultado, torna-se inovação. Desta forma, entende-se que a invenção é gerar uma ideia, é descobrir algo novo, enquanto que inovação é tornar novo, mudar ou alterar as coisas, introduzindo novidades que gerem diferencial, tanto no produto, no processo, no serviço ou até mesmo no negócio (AIRES, 2010).

Diversas teorias têm sido desenvolvidas de maneira a oferecer uma compreensão sobre a evolução tecnológica e trazer subsídios que contribuam para direcionar, inclusive, os ramos da economia especializados em alterar e desenvolver sistemas. Para esclarecer a relação entre a inovação, evolução e empreendedorismo, é necessário reconhecer a atividade empresarial como heterogênea e multidimensional. De um lado, encontramos o empresário de rotina, que opera dentro de um domínio bem definido de atividade comercial, através de produtos existentes, mercado e produção tecnológica. De outro lado, temos o empresário arbitrário, que procura a descoberta, a oportunidade de lucros decorrentes de compra e venda, da difusão. O primeiro tenta manter o status econômico equilibrado enquanto a atividade de arbitragem alcançaria este equilíbrio, depois que sua proposta fosse atingida, dando espaço aos empresários de rotina. Assim, a arbitragem pode ser considerada um processo que traz o equilíbrio à economia, alimentando as oportunidades de lucro criadas por um sistema de evolução. Na competição entre as empresas em busca de lucro, aquelas com maiores

capacidades de inovação ganham vantagens competitivas temporárias sobre as outras. Na evolução, a capacidade de inovar é o que conta. A competição de inovação fornece um estímulo tremendo no progresso de competência para criar e implementar novos conhecimentos, portanto pode ser considerada um processo de descoberta (ROPKE, 2010).

Embora seja reconhecido que possam existir diferentes origens da atividade inventiva, segundo Dosi (2006), duas abordagens básicas diferentes prevaleciam para definir os elementos comuns de um conjunto amplo de inovação. A primeira defendia que as forças do mercado são os principais responsáveis pelas mudanças das técnicas, sendo essa teoria chamada de Indução pela Demanda; a segunda considerava a tecnologia como responsável por estas mudanças, sendo conhecida como Impulso pela Tecnologia. A teoria da Indução pela Demanda parte do pressuposto do “reconhecimento de necessidades” dos compradores por parte das unidades indutivas de mercado; sustenta que a partir da identificação de necessidades e desejos da sociedade, os produtores dão início ao processo de inovação propriamente dito para que suas empresas apresentem ao mercado produtos novos ou aperfeiçoados. Desta forma, o mercado monitora sua aptidão de satisfazer às necessidades dos consumidores; apresenta, no entanto, alguns problemas, dentre eles, o de ser incapaz de definir o porquê e o momento de certos desenvolvimentos tecnológicos que acontecem em vez de outros. Além disso, apresenta dificuldade em considerar a complexidade e a incerteza agregada ao processo inovador. Na teoria do Impulso pela Tecnologia, o desenvolvimento de novas tecnologias é considerado autônomo, e este pressuposto desconsidera os fatores econômicos, que são realmente importantes no direcionamento do processo de inovação. Influências no processo de crescimento e de mudança econômica, variações nos preços e outras são percebidas pelo progresso técnico (DOSI, 2006).

Estas teorias apresentam, portanto, algumas limitações e têm escopo de aplicação que se restringe a determinadas circunstâncias. Foi no sentido de superar estas limitações que, a partir de 1980, novas tentativas de compreensão do processo da inovação dentro de uma perspectiva evolucionária têm sido elaboradas. Essa perspectiva que expande a noção de inovação é baseada em uma visão schumpeteriana, a qual considera que demanda e oferta são apenas alguns dos fatores que contribuem para definir o contexto em que as tecnologias se desenvolvem (CASTRO; KRUGER, 2013).

Para Schumpeter (1985), os aspectos sociais influenciam diretamente a economia. Os fatos sociais resultam de um comportamento humano. O comportamento econômico, que pode ser definido como comportamento para aquisição de bens, delimita o campo dos fatos econômicos. A sociedade pode ser dividida em classe de pessoas com comportamentos econômicos diferenciados. Esses fatos são peças que compõem o desenvolvimento econômico que não se modifica “por si” e possuem, como objetivo, a satisfação das necessidades, o que depende de diversos conceitos como o de utilidade e seu derivado, o coeficiente de escolha, dentre outros (SCHUMPETER, 1985).

Quanto à produção, segundo Schumpeter (1985), o objetivo que se persegue é o consumo, ou seja, para satisfazer às necessidades, portanto, esse propósito só faz sentido com a criação de coisas úteis, sendo assim, a produção, guiada pela necessidade de consumo. A produção, no entanto, pode se resultar em um problema econômico, que deve se distinguir de um problema puramente tecnológico. Trata-se da análise da situação para definir a melhor estratégia a fim de se conseguir vantagem comercial, bem como empregarem-se os recursos. Muitas vezes, um processo produtivo tecnologicamente mais avançado não resultará no retorno esperado. Em um pensamento comercial, o único fim de toda produção é a satisfação das necessidades. Em outras palavras, o ideal tecnológico que não considera os fatos econômicos é modificado, pois a lógica econômica prevalece sobre a tecnológica. O perfeito

tecnologicamente considerado e o ideal economicamente almejado não precisam divergir, no entanto, é o que acontece com frequência e o principal motivo para isso é que os métodos tecnológicos inferiores ainda podem ser considerados como os que melhor se adaptam às condições econômicas. O desenvolvimento é definido pela realização de novas combinações, que podem, inclusive, originar-se de outras antigas através de ajustes contínuos. A evolução tecnológica ocorre em função de cinco fatores, sendo a introdução de um novo bem no mercado, a admissão de novos métodos de produção, a abertura de um novo mercado, a utilização de novas fontes de matérias primas e o estabelecimento de novas formas de organização industrial (SCHUMPETER, 1985).

Da mesma forma que a inovação, a competitividade é um processo de concorrência capitalista e pode ser definida como “a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradora, uma posição sustentável no mercado”¹. As estratégias de competitividade definidas por cada empresa refletirão nas escolhas individuais de cada uma frente as suas prioridades e momento. A concorrência envolve diversos fatores ligados ao preço, qualidade, flexibilidade, diferenciação de produtos, marcas e outros que se mostram eficazes no desempenho de mercado (KUPFER, 1996).

O processo de inovação não é, portanto, a simples introdução de algo novo, nem um “fenômeno estanque, aleatório” ou um ato único: ao contrário, trata-se de “uma série de atos unidos no processo inventivo” (CÁRIO; PEREIRA, 2001) de um processo social que dá suporte econômico à novidade técnica e [...] desenvolve formas de aprendizado; envolve organização formal que depende de infraestrutura tecnológica e gastos para pesquisas; e seus avanços decorrem também de relações entre a ciência e a tecnologia. (KUPFER, 1996). A compreensão do processo de seleção tecnológica é extremamente relevante para a análise de desempenho das tecnologias e também para a procura de soluções mais coerentes para mudanças desejadas (CASTRO; KRUGER, 2013. p. 219).

3. A TECNOLOGIA WIRELESS

Um interesse em produtos sem fio começa a aumentar no mercado de prevenção e combate a incêndio, que é considerado um segmento tradicionalmente lento para abraçar novas tecnologias. Barreiras como confiabilidade, preço, variações de frequência de transmissão e relutância de instaladores têm dificultado a consolidação dessa tecnologia que, mesmo assim, tende a conquistar seu espaço no mercado (SSI STAFF, 2014).

A globalização faz com que a economia mundial adquira uma forma dinâmica, o que exige de todos, do usuário comum ou das empresas, adaptação tecnológica jamais vista no cenário, provocada pela rápida evolução da Tecnologia da Informação. O avanço computacional é elemento-chave para o surgimento de novas formas de execução de trabalho. Com a competição pelo domínio do mercado, aliada à globalização, as empresas buscam melhorar seu desempenho e a qualidade dos produtos e serviços. A tecnologia de comunicação sem fios, conhecida como *Wireless*, trouxe, nos últimos tempos, importantes inovações no setor de comunicações, sendo considerada, dentre as tecnologias que vêm sendo desenvolvidas nos últimos anos, como o maior avanço no setor (ZEINDIN at all, 2003).

A evolução da tecnologia *Wireless*, a qual utiliza ondas de rádio para transmissão de dados entre dispositivos, envolveu uma série de descobertas e avanços científicos, resultando,

¹ Essa definição de competitividade foi utilizada na elatroração da proposta e na realização do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, coordenado pelo IE-UNICAMP e IEI-UFRJ. Ver Coutinho, Ferraz (1994). Informação retirada da bibliografia: KUPFER, D. Uma abordagem Neo-Schumpeteriana da Competitividade Industrial. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 355-372, 1996.

nos dias atuais, uma rede global de comunicações e uma imensa malha de redes disponíveis em espaços residenciais, públicos e empresas. Dentre as várias versões da história sobre o início da tecnologia *Wireless* e seus principais marcos, tem-se o envio de códigos Morse por Marconi, em 1901; a descoberta da indução eletromagnética por Faraday, em 1831; a demonstração pública de uma transmissão via rádio por Tesla em 1893; e diversos outros acontecimentos, sendo que, em 1971, entrou em funcionamento a primeira rede *Wireless*, a Alohanet, na Universidade do Hawaii (MENESES, 2009).

O desenvolvimento da tecnologia *Wireless* foi intensificado, a partir de uma necessidade militar, para transmitir informações via rádio sem que o inimigo interceptasse a mensagem ou interferisse na comunicação e, a partir do trabalho iniciado na Segunda Guerra Mundial, surgiu um método de modulação muito sofisticado com características do tipo alta imunidade a ruídos, baixa interferência em outros sistemas e difícil de ser interceptado ou monitorado. Ao fim da Guerra Fria, essa tecnologia foi liberada para uso civil (ZEINDIN at all, 2003).

A história do *Wireless*, portanto, incorpora descobertas que ocorreram a partir do século XIX e envolveram a contribuição de vários pesquisadores. Atualmente, este tipo de rede é um importante suporte para a comunicação eletrônica, devendo, no futuro, continuar acelerando seu ritmo de difusão (MENESES, 2009).

No mercado da engenharia, surgem constantemente novos produtos que objetivam oferecer, cada vez mais, eficiência, confiabilidade, facilidade e precisão. A tecnologia *Wireless* tem chamado muita atenção, podendo essa afirmação ser comprovada quando percebemos que esse tipo de rede está disponível em diversos locais como em residências, restaurantes, hotéis, indústrias e, inclusive, nas ruas. A tecnologia sem fio pode se apresentar como opção, principalmente, em grandes áreas em que os equipamentos de um sistema são distribuídos a longas distâncias. No caso das soluções cabeadas, é necessário o investimento em infraestrutura e cabeamentos. Ao optar por tecnologias sem fio, tende-se a reduzir gastos com fiação e tempo de instalação, além de o sistema ser mais flexível que os tradicionais por permitir alteração da locação de parte ou de todos os dispositivos de uma rede de maneira simples que não impliquem em reformas dos ambientes.

3.1. Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio via Wireless

No mundo de hoje, *Wireless* faz parte do cotidiano. Celulares e *tablets* operam com seus próprios sinais e podem também funcionar com a tecnologia *Wi-fi*. Os computadores são conectados via *Wi-fi* a maior parte do tempo, nas casas, escritórios, inclusive em viagens. O setor de proteção contra incêndio também tem contado com essa tecnologia. Pesquisas com sistema de alarme de incêndio via *Wireless* têm seus primórdios na década de 1980, mas o sistema nunca realmente foi difundido no mercado. Alguns departamentos de proteção contra incêndio ainda não permitem sua utilização em função da preocupação com a falta de confiabilidade, porém, esses mesmos departamentos utilizam a tecnologia de radiofrequência em seu dia a dia. Interferências no sinal trazem preocupações na aplicação do sistema, mas é preciso investigar se esse é um problema efetivo nos dias de hoje e verificar a adequação dos sistemas aos diferentes usos. A maioria dos fornecedores de alarme de incêndio concorda que a tecnologia *Wireless* deve ser utilizada apenas em determinados casos: basicamente, nos locais onde o cabeamento não é uma alternativa viável (HAMMERBERG, 2016).

Por enquanto a solução utilizada tradicionalmente é a comunicação com fio, que domina o mercado, mas os sistemas sem fio vêm alcançando progressos significativos no ramo de alarme e detecção de incêndio. A própria tecnologia *Wireless* e sistema de baterias

necessitam de melhorias, mas como a tecnologia está em processo constante de evolução, dentro de algum tempo a comunicação e a vida útil das baterias poderão atender plenamente às necessidades de confiabilidade (OTIS, 2015).

Com os avanços tecnológicos, os custos da utilização da tecnologia *Wireless* foram reduzidos, tornando-a acessível. Nos dias de hoje, esse tipo de comunicação é utilizado em vários sistemas cuja confiabilidade é essencial, tais como: satélite, telefonia celular, sistema de localização global via satélite (GPS), sistema de transmissão de dados móvel (GSM), dentre outros (ZEINDIN at all, 2003). Mais recentemente, essa tecnologia tem sido aplicada para prevenção a incêndios através de Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio.

Pode-se observar um aumento no interesse em produtos sem fios, principalmente, para serem utilizados em aplicações específicas onde a fiação é difícil, como edifícios de interesse cultural. Aos poucos a tecnologia vem sendo cada vez mais utilizada, principalmente no Reino Unido, para onde estima-se, segundo pesquisa, que 25% das vendas de produtos sem fios da Europa são destinadas. Os usuários finais estão dispostos a pagar um pouco mais em troca de menores custos na instalação, já que não se utiliza fiação, e essa é realizada em menos tempo (BONI, 2014).

Cada aplicação, sem fio ou com fio, requer um estudo cuidadoso para determinação de requisitos técnicos e econômicos. O sistema de alarme e detecção de incêndio *Wireless* pode ser uma boa alternativa, além de possuir a excelente vantagem de redução no tempo gasto para sua aplicação. A instalação mais rápida deve ser considerada em reformas, seja em hotel, comércio, indústrias e outros, em que o tempo é um fator diretamente ligado à economia. Quanto maior o sistema, mas rentável poderá ser a utilização da tecnologia sem fio (NIELSON; AVANZINO, 2013).

Como vantagens técnicas de alguns sistemas de detecção e alarme de incêndio, os fabricantes, de maneira geral, descrevem em seus sites e catálogos:

- Instalação mais rápida, sem a dependência de fios para comunicação;
- Por não utilizar fios, dutos ou canos, o sistema não interfere no acabamento original e não compromete a estética;
- Grande parte dos custos de mão de obra é eliminada e praticamente não há custos com materiais;
- Manutenção simples e rápida;

Conforme defendido em documentação disponibilizada pela SIEMENS, o sistema de detecção e alarme de incêndio por radiofrequência é a solução ideal para edifícios de interesse cultural, os quais possuem restrições nas intervenções arquitetônicas, ou, em caso de exposições temporárias, pela flexibilidade do sistema, permite fácil e rápida instalação e desinstalação. Com essa tecnologia, os dispositivos podem ser facilmente e rapidamente reposicionados. Mesmo em edifícios que não são de interesse cultural, a utilização do sistema é vantajosa em função desta flexibilidade, de forma que, a partir de qualquer alteração arquitetônica, os dispositivos podem ser facilmente relocados, economizando custos que existam na aplicação do sistema convencional. Essa aplicação é muito bem vista, conforme já dito, em museus, edifícios com proteção cultural, mas também em hotéis, escritórios, instalações temporárias, como exposições (SIEMENS, 2012).

Nas instalações relacionadas à segurança, como a detecção e alarme de incêndio, os sistemas requerem grandes quantidades de dispositivos. Por motivos de integridade, vida útil e custo, é dada a preferência a dispositivos que podem ser reaproveitados em caso de

necessidade de mudança na instalação. Essa exigência é aplicável tanto para sistemas com fio ou sem fio. Sistemas cabeados devem ser utilizados quando a instalação da fiação seja fácil e de baixo custo, sendo que sistemas wireless são aplicáveis quando o cabeamento representar alto custo ou inviabilidade econômica ou técnica na instalação².

4. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA NO MERCADO BRASILEIRO

A tecnologia *Wireless* para sistemas de detecção e alarme de incêndio no Brasil possui resistências, o que impede que seja difundida e adotada pela maioria dos fabricantes e usuários. Já implantada em outros países, principalmente europeus e Estados Unidos, o mesmo não acontece no Brasil, onde existem muitas dúvidas e desconfianças no mercado.

Ao retornar aos conceitos de invenção e inovação, que surgem em função do objetivo da satisfação de necessidades para uma sociedade, ou por parte desta, o sistema de alarme e detecção de incêndio via *Wireless* pode ser classificado como uma inovação da tecnologia sem fio, ou seja, a adaptação de uma ideia original, a qual utiliza comunicação via radiofrequência, na criação de um novo produto a ser disponibilizado no mercado.

Uma pesquisa realizada no maior evento brasileiro de prevenção e combate a incêndio, o *Fire Show*³, que aconteceu entre no período de 5 a 7 de outubro de 2016 na cidade de São Paulo, comprovou que poucos fornecedores de sistema de alarme e detecção de incêndio oferecem os equipamentos com a tecnologia *Wireless*. Foram realizadas entrevistas com os representantes das empresas quanto às seguintes questões: A empresa fornece sistema de detecção e alarme de incêndio via *Wireless*? Caso negativo, quais os motivos que inviabilizam tal fornecimento? Dos quatorze stands de fornecedores que oferecem ao mercado produtos para detectar e alarmar incêndios, apenas três forneciam o sistema com a tecnologia sem fios. Vale ressaltar que a maioria das mais conceituadas empresas do ramo estavam presentes neste evento. A pesquisa realizada serviu como início investigação do processo de aceitação da tecnologia no mercado brasileiro.

² ZETA Alarm Systems. *Wi-fyre: the wire to wireless gateway*. Catálogo de produtos. Disponível em: [http://www.zetaalarmssystem.com/media/content/brochures/Wi-Fyre-\(002\).pdf](http://www.zetaalarmssystem.com/media/content/brochures/Wi-Fyre-(002).pdf)> Acessado em: 11/10/2016

³ Pesquisa realizada pelo autor. As entrevistas não foram gravadas ou documentadas e o nome das empresas foram resguardados para não configurar como propaganda ou divulgação de marcas, porém, para maiores informações, o site do evento <http://fireshow.com.br/16/> pode ser consultado, assim, como o site dos fornecedores que podem ser obtidos ao navegar na página do evento.

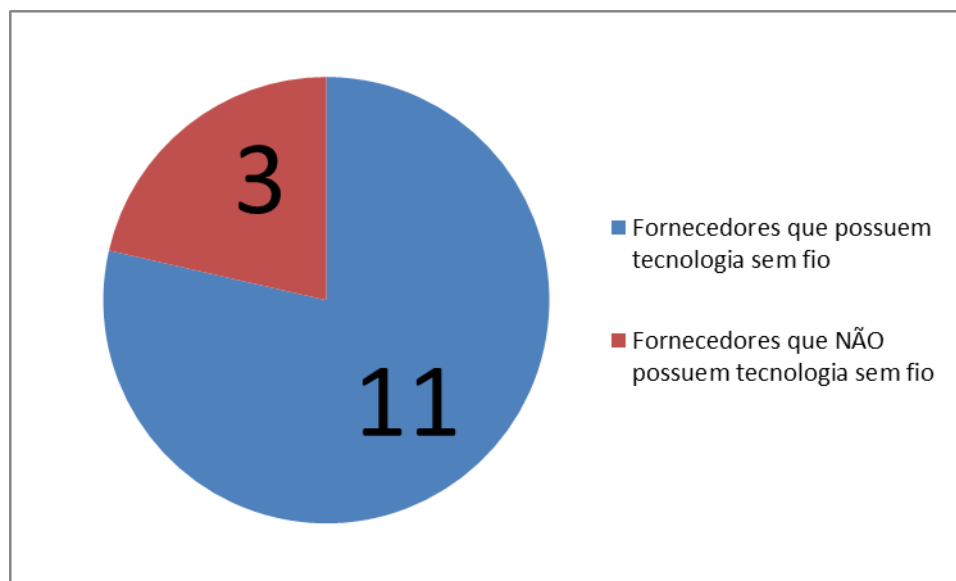


Gráfico 1 – Fornecedores presentes na *Fire Show* / 2016 que fornecem sistema de detecção e alarme de incêndio

Fonte: Autor

Nas indagações feitas para as empresas que não possuem o sistema na tecnologia sem fio, foram apontadas justificativas baseadas no seguinte:

- Falta de legislação brasileira aplicável e consolidada;
- Falta de confiabilidade em função de “áreas de sombra”, que são falhas de comunicação;
- Duração curta da autonomia da bateria dos dispositivos;
- Dificuldade de homologação da frequência do produto na Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), pois os produtos originais são provenientes de outros países que utilizam frequências que não podem ser aplicadas para esse sistema no Brasil;
- Falta de procura no mercado e alto custo.

Com o objetivo de compreender tais justificativas, foi realizada uma pesquisa das normas e legislações brasileiras pertinentes, catálogos e sites de fornecedores nacionais e internacionais. O resultado é apresentado a seguir:

Em relação à legislação, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou em 2010 a ABNT NBR 17.240, que “especifica requisitos para projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas manuais e automáticos de detecção e alarme de incêndio em e ao redor de edificações”. Atualizada em setembro de 2016, a norma ABNT NBR 7.240-25 “especifica requisitos, métodos de ensaio e critérios de desempenho para componentes utilizados em sistemas de detecção e alarme de incêndio, instalados dentro e ao redor de edificações, que utilizam meios de transmissão por radiofrequência (RF)”. Porém, muitos dos fabricantes questionados no *Fire Show* não possuíam conhecimento dessa ou outra norma brasileira referente ao assunto. Ao serem analisados os objetivos de cada uma dessas normas, uma deveria ser complementar à outra, de forma que a ABNT NBR 17.240 definiria os requisitos da aplicação dos dispositivos, como área de cobertura, maneiras de instalação, distanciamento de acionadores, requisitos de centrais, tipos de equipamentos, dentre outros,

enquanto a ABNT NBR 7.240-25 deveria manter seu objetivo, ou seja, tratar dos aspectos construtivos dos dispositivos que utilizam a tecnologia de radiofrequência. No entanto, a ABNT informa, no escopo da norma NBR 17.240, que a mesma não é aplicável para sistemas sem fio, então, a mesma deve ser totalmente desconsiderada para tal aplicação, tornando a legislação brasileira incompleta para o assunto, pelo menos, enquanto a primeira norma citada acima não for revisada, incluindo em seu escopo a aplicação para sistema sem fios, além de acrescentar um capítulo dedicado a essa tecnologia.

Quanto aos Corpos de Bombeiros, pelo fato de o órgão ser estadual, cada instituição é responsável por definir se o sistema é aceito ou não em seu estado e por informar as condições básicas de como deve ser adotado. O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) emitiu em 2011 a circular nº 4, que “estabelece orientações para utilização de sistema de detecção e alarme de incêndio com o uso de dispositivos por radiofrequência e sem utilização de fiação analógica”. No mesmo ano, foi lançado pelo comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo o documento nº CBB-004/600/12 que aceita a aplicação de dispositivos sem fio para detecção e alarme de incêndio. No ano de 2014, foi a vez de o comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná permitir a utilização da tecnologia. Os documentos emitidos pelos três órgãos citados acima são similares e apresentam considerações do tipo:

- A legislação reconhece a apresentação de norma técnica ou literatura estrangeira reconhecida internacionalmente para aceitação de novos equipamentos de segurança contra incêndio, citando, inclusive, as normas NFPA 72 e a ISO/TR 7240 – Parte 25;
- O sistema deve possuir certificação em laboratório acreditado pelo INMETRO para o fim específico, com laudo de ensaio, comprovando o atendimento às normas NFPA 72 e ISO/TR 7240 – Parte 25;
- Todos os componentes do sistema devem ser certificados pela ANATEL, que determina que o sistema de detecção e alarme contra incêndio é classificado como equipamento de radiação restrita, classificado na categoria II, segundo inciso XIX do artigo 3 do anexo da resolução nº 242, de 30 de novembro de 2000. Os dispositivos devem portar o selo de homologação do referido órgão.

Ao serem analisadas as informações obtidas na pesquisa e consultas em sites e catálogos dos produtos, uma questão que ainda precisa ser mais bem desenvolvida diz respeito à bateria dos dispositivos. Segundo informações obtidas, a expectativa de carga das baterias varia de 12 meses a 10 anos, dependendo do fabricante. Diferentemente de outros sistemas sem fio, a tecnologia para alarme e detecção de incêndio utiliza, obrigatoriamente, baterias. Em geral, em outros sistemas wireless, os dispositivos possuem a alimentação elétrica direto da rede, daí, comunicam-se entre si sem a necessidade de fios. Como o sistema de detecção e alarme de incêndio é composto por uma grande quantidade de dispositivos não é possível que esses sejam alimentados pela rede de energia, pois a infraestrutura necessária inviabilizaria a aplicação do sistema considerando que sua principal vantagem é a inexistência de cabeamento elétrico. A utilização de bateria para os dispositivos só é possível pelo baixo consumo energético dos mesmos.

As condições de uso do alarme estão diretamente relacionadas com o consumo da bateria – uma vez que diferentes condições de utilização e ocorrências, como, por exemplo, o disparo do alarme – determinam diferentes taxas de consumo de bateria. Desta forma, questiona-se a possibilidade de garantir a autonomia do equipamento, tal como fazem alguns fornecedores. O que pode ocorrer é a utilização de diferentes estratégias para informar ao

cliente final, através de alarme nos próprios dispositivos (acionadores, sirenes, detectores) ou na central, que a autonomia das baterias está comprometida, porém, cada dispositivo possui um consumo diferente; como exemplo, a carga de uma sirene, quando disparada, é maior que a de um acionador manual quando acionado, conseqüentemente, o tempo de duração da bateria é menor. Esse fato dificulta a gestão de manutenção, que muitas vezes é inexistente, o que demanda atenção constante para o sistema e criação de estratégias adequadas para cada caso, considerando, por exemplo, se vale mais a pena trocar a bateria de todos os dispositivos, assim que o primeiro acusar baixa na autonomia, ou trocar apenas a dos dispositivos que estiverem com a bateria comprometida. Essa definição será variável de acordo com o planejamento do usuário final, pois representam gastos diferentes. De qualquer forma, representa uma dificuldade na aceitação do sistema por parte do cliente, em função dos riscos que poderão ser ocasionados caso a gestão de manutenção não seja eficiente.

A outra alegação sobre falha na comunicação dos dispositivos, as chamadas “áreas de sombra”, é um problema que está cada vez menor para qualquer tecnologia *Wireless* em função de seu avanço. Claro, a atenção necessária deve ser dada ao assunto, por isso a importância da certificação do sistema pelo INMETRO e homologação da ANATEL.

Em relação à falta de procura no mercado, as justificativas podem se apoiar na falta de confiabilidade do sistema, tanto por parte dos fornecedores quanto pelos clientes finais, levando em consideração as questões mencionadas anteriormente, ou seja, legislação indefinida, autonomia da bateria e, conseqüentemente, como acontece na relação oferta x procura, no alto custo dos dispositivos.

Em artigo escrito para a revista Portal Fator Brasil, PACHECO (2014) escreve que:

O que está se tornando cada vez mais comum em nosso país são empresas que encontram o mercado anti-incêndio “pelo caminho”, sem investir em treinamento, tecnologia e capacitação técnica. Elas passam a fabricar, instalar e projetar sistemas de proteção, e a oferecer equipamentos de procedência duvidosa e sem qualquer rigor normativo. Isso reflete, entre outros fatores, em um aumento de 162% nos incêndios registrados no Brasil, conforme estudo realizado por empresas de seguro e resseguro... Muitas empresas multinacionais vêm investindo alto no desenvolvimento dessa tecnologia para, em futuro próximo, termos assegurado o cumprimento de todas as exigências internacionais de proteção. Por enquanto, cabe a cada empresa ou estabelecimento ter informação e discernimento suficientes para avaliar o que é certo ou errado na hora de fazer a prevenção de incêndios. É necessário aguardar para que os equipamentos e sistemas wireless sejam comprovadamente capazes de garantir nossa segurança.

4. CONCLUSÕES

Para a adoção e difusão de qualquer tecnologia no mercado, é preciso que ela esteja em sintonia com as demandas colocadas pelo ambiente em que estão inseridas, competindo com outras tecnologias. Sistemas de detecção e alarme de incêndio que utilizam a tecnologia *Wireless* constituem uma tendência mundial, o que tem demandado investimentos em pesquisas para seu desenvolvimento. Ainda existe receio na utilização deste sistema por parte dos usuários finais e fornecedores em função de aspectos relacionados à carência de normalização brasileira consistente, à falta de confiabilidade para sistemas de segurança, à dificuldade de gestão de manutenção para troca de baterias e o alto custo dos equipamentos. Para viabilizar a inserção definitiva dessa tecnologia para o mercado brasileiro, é necessário que a Associação Brasileira de Normas Técnicas, que é o órgão responsável pela elaboração das normas técnicas brasileiras, atualize as normas existentes, considerando a tecnologia *Wireless*, ou crie uma específica. Para isso, a ABNT poderia organizar uma comissão, composta por fornecedores, pesquisadores, projetistas, usuários e outras categorias, dessa

forma, os interessados estarão amparados tecnicamente e legalmente, favorecendo a aplicação da tecnologia. Para viabilizar e comprovar a eficiência, os fornecedores que garantem a qualidade de seu sistema, poderiam criar estratégias para difundi-lo, como por exemplo, criar protótipos ou executar a instalação, sem custo algum, em algumas edificações que permitam a divulgação, propaganda e visita de interessados para conhecer o sistema e, assim, formar uma opinião mais concreta sobre o mesmo.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

AIRES, M. *Qual a diferença entre invenção e inovação?*. 13/09/2010. Disponível em: <<http://www.rh.com.br/Portal/Criatividade/Artigo/6773/qual-a-diferenca-entre-invencao-e-inovacao.html>> Acesso em: 03/10/2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.240: *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Parte 25: Componentes utilizando meios de transmissão por rádio.* Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17.240: *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos.* Rio de Janeiro, 2010.

BONI, E. *Mercado de Combate a Incêndio Adota Tecnologias Sem Fio e IP.* 2014. Revista Digital Security. Disponível em: <http://www.revistadigitalsecurity.com.br/2014-06-mercado-de-combate-a-incendio-adota-tecnologias-sem-fio-e-ip-13747>. Acessado em: 13/10/2016.

CASTRO, M. L.; KRUGER, P. G. von. *Unidades de seleção tecnológica e inovação na construção habitacional no Brasil.* Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 217-233, jul./set. 2013. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

DOSI, G. *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores.* Campinas Editora UNICAMP, 2006.

HAMMERBERG, T. P. *An Alternative Approach: Wireless fire alarm.* Electrical Contractor. Integrated Systems Contractor. 2016. Disponível em: <<http://www.ecmag.com/section/systems/alternative-approach-wireless-fire-alarms>> Acessado em: 13/10/2016.

KUPFER, D. *Uma abordagem Neo-Schumpeteriana da Competitividade Industrial.* Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 355-372, 1996.

MENESES, E. B. *Rede Wireless: uma solução sem fios.* 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.

NIELSON, L; AVANZINO, J. *Are wireless fire alarms right for your project?* Fire protection engineers should explore the costs, benefits, history, technology, and code compliance aspects of low-power radio wireless fire alarm systems and wireless smoke alarms. 2013. Disponível em: <http://www.csemag.com/single-article/are-wireless-fire-alarms-right-for-your-project/13a72d9e646d75bed77955424126182d.html>. Acesso em 22/10/2016.

ORIENTAÇÃO TÉCNICA N° 001-14. Comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Paraná, 2014.

OTIS, J. *Wired vs. Wireless Fire Detection.* 2015. Disponível em: <<https://www.fireliteblog.com/2015/08/wired-vs-wireless-fire-detection-when-and-where/>> Acesso em 22/10/2016.

PACHECO, I. *Sistema Wireless e a Proteção a Incêndios.* Revista Portal Fator Brasil, 2014. Disponível em: < http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=261440> Acessado em: 11/10/2016.

RELATÓRIO N° CCB-004/600/12. *Sistema de Detecção e Alarme Contra Incêndio Sem Fio “Wireless”.* Comando do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2013.

ROPKE, J. *Evolution and innovation.* The New Economist. 2010. Moscow, Russia. Disponível em: http://www.neweconomists.org/articles/evolutionary_economics/jochen_rpke_evolution_and_innovatio/?print=Y&CODE=evolutionary_economics%2Fjochen_rpke_evolution_and_innovatio%2F. Acesso em 02/10/2016.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.* São Paulo: Nova Cultural, 1985

SIEMENS. *Swing - being safe, feeling free: wireless technology for maximum life safety and flexibility.* 2012. Catálogo de produtos. Order n° 0-92301-en – 11210. Disponível em: < <https://www.downloads.siemens.com/download-center/Download.aspx?pos=download&fct=getasset&id1=A6V10387658>>. Acesso em: 11/10/2016.

SSI STAFF. *Will the Fire Market Ever Embrace Wireless Technologies?* A new report by IHS notes that an interest in wireless and IP-enabled products in fire-related projects is increasing, but installers are still reluctant to market the solutions. 2014. Security Sales & Integration. Disponível em:

http://www.securitysales.com/article/will_the_fire_market_ever_embrace_wireless_technologies/IHS#. Acesso em: 22/10/2016.

ZHANG, L.; WANG, G. *Design and Implementation of Automatic Fire Alarm System Based on Wireless Sensor Networks.* 2009. International Symposium on Information Processing (ISIP'09). Huangshan, P. R. China, August 21-23, 2009, pp. 410-413.

ZEINDIN, D. C. A.; DALFOVO, O.; AZAMBUJA, R. A. de; DIAS, P. R. *A Tecnologia do Futuro Wi-Fi (Wireless Fidelity).* 2003. FURB - Universidade Regional de Blumenau.