

Mapeamento Tecnológico de Produtos para o Ensino-Aprendizagem de Automação Residencial e Predial (ARP)

Technological Mapping of Products for Teaching and Learning of Residential and Building Automation (ARP)

Danilo Barros de Oliveira¹

Márcio Inomata Campos¹

¹Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, Brasil

Resumo

Para o setor educacional, é imprescindível que na formação dos estudantes as experiências demonstradas sejam o mais próximo da realidade possível, pois essa similaridade refletirá a competência de cada um. As ferramentas utilizadas para proporcionar habilidades necessárias são chamadas de bancadas didáticas. Dessa forma, foi realizada uma prospecção tecnológica de patentes em bases nacionais e internacionais sobre produtos voltados para o processo de ensino-aprendizagem de automação residencial e predial no contexto educacional. Mundialmente, os resultados demonstraram um domínio do desenvolvimento de produtos/equipamentos controlados por computador que dispõe de funcionalidades para interconectividade e comunicação em rede, já em nível nacional, a concentração do pedido registro de tecnologias está voltada para a comutação de dados em redes de comunicação. No cenário nacional, as oito patentes evidenciaram a carência de empresas nacionais que realizem desenvolvimentos inovadores para o setor de ARP.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica. Patentes. Automação Residencial e Predial.

Abstract

For the educational sector, it is essential that in the training of students the experiences demonstrated are as close to reality as possible, as this similarity will reflect the competence of each one. The tools used to provide necessary skills are called didactic benches. In this way, a technological prospection of patents was carried out in national and international databases on products aimed at the teaching-learning process of residential and building automation in the educational context. Worldwide, the results demonstrated a domain in the development of computer-controlled products/equipment that have functionalities for interconnectivity and network communication, while at the national level the concentration of the application for registration of technologies is focused on data switching in communication networks. On the national scene, the eight patents highlighted the lack of national companies that carry out innovative developments for the ARP sector.

Keywords: Technological Prospecting. Patents. Home Automation.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica. Automação Residencial e Predial.



1 Introdução

A área do ensino técnico e os setores de treinamento da indústria buscam realizar experiências similares às encontradas no mercado de trabalho para aprendizagem de alunos e treinamento de trabalhadores. Para atender a esse propósito, eles costumam adquirir bancadas didáticas para aprendizagem e treinamento de recursos humanos. Diante disso, há uma crescente demanda do setor educacional por soluções que propiciem formação e capacitação profissional.

Uma das áreas técnicas com grande expansão no setor produtivo é o ramo da automação das instalações prediais. Segundo dados da Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial, o mercado global de automação residencial teve um valor estimado de 12 bilhões de dólares para o ano de 2020 e está projetado para crescer a uma taxa de 11,36% ao ano (AURESIDE, 2018). Apesar das projeções positivas, o mercado nacional apresenta algumas barreiras a serem superadas para que seja atingida a consolidação do setor. Uma delas é a carência de profissionais qualificados para atender às demandas de desenvolvimento, de projeto e de integração das instalações físicas nesse setor. Em função das diferentes tecnologias envolvidas nos sistemas de ARP, da sua complexidade de projeto, instalação e programação, existe uma demanda de especialização do profissional que nele atua.

Para tanto, são necessárias ferramentas aplicadas ao contexto educacional para qualificação desses recursos humanos. Essas ferramentas podem assumir o formato de uma bancada didática, na qual o usuário tem a possibilidade de desenvolver em ambiente controlado, pedagogicamente planejado, as competências necessárias para atuar no exercício da profissão. Sendo assim, as bancadas didáticas se apresentam como excelentes ferramentas de suporte para transmissão dos conteúdos, contribuindo na transição das atividades desenvolvidas no período de formação profissional para a atuação no mercado de trabalho.

O mercado de ARP se apresenta em franca ascensão, despertando cada vez mais o interesse de as pessoas usufruírem destes recursos tecnológicos em seu cotidiano. Considerando esse crescimento, se faz necessário o desenvolvimento de soluções tecnológicas que possam ser empregadas no contexto educacional para a qualificação de recursos humanos, de modo a produzir as habilidades e as competências requeridas para atuar nesse mercado promissor. Para isso, é preciso se conhecer o atual estado da técnica sobre os produtos/equipamentos voltados para a capacitação de recursos humanos no ramo de ARP aplicado ao contexto educacional, sendo o mapeamento tecnológico por meio de patentes um método proposto para essa finalidade.

Durante o mapeamento tecnológico, são pesquisadas as tecnologias existentes, a fim de conhecer o estágio de maturidade da tecnologia em estudo e como ela é inserida na sociedade, os aspectos de tecnologias concorrentes e as lacunas que podem ser preenchidas também são identificados, permitindo conhecer se a tecnologia ou suas variações podem ser competitivas, assim como tecnologias semelhantes podem ser agregadas à tecnologia que está sendo mapeada, também são levantados os inventores que pesquisam o mesmo tema, países de origem das patentes, países onde ocorreram os depósitos, principais empresas depositantes e a classificação dos depositantes das patentes, entre outros dados (QUINTELLA *et al.*, 2011). A prospecção deve ser realizada com informações confiáveis, coerentes, como as que podem ser adquiridas no sistema de propriedade intelectual, podem ser utilizadas fontes como documentos de publicações científicas (artigos e trabalhos publicados em eventos) e documentos sobre tecnologias que já foram apropriadas, disponíveis nas bases de patentes (KUPFER; TIGRE,

2004). Entre as diversas formas de proteção dos ativos de propriedade intelectual, a patente é a que está diretamente ligada aos inventos tecnológicos (SOARES *et al.*, 2019). O sistema de patentes é um meio bastante apropriado para buscas de informações sobre tecnologias, por ser constantemente alimentado em bases de dados, e dispõe de uma sistemática clara e objetiva (PARANHOS; RIBEIRO, 2018). Sendo assim, o mapeamento tecnológico por meio de patentes é uma técnica que reúne informações tecnológicas, apresentando um panorama geral daquele segmento tecnológico (ANTUNES *et al.*, 2018).

Tendo em vista a importância da produção de tecnologias para a ARP no contexto educacional, alguns questionamentos são feitos. Será que o número de patentes registradas, no Brasil e no mundo, é suficiente para indicar uma relação entre ARP e o processo de capacitação de recursos humanos para o setor? Quais são os principais inventores do eixo tecnológico? Quais são os países de origem das patentes? Em quais países ocorrem mais depósitos de patentes desse segmento? Quais são as principais empresas depositantes? Quais são os códigos de classificação mais utilizados? Para levantar os dados necessários para responder a tais questões, foi realizada uma prospecção tecnológica por meio do mapeamento de patentes em bases de dados nacionais e internacionais sobre produtos/equipamentos voltados para o processo de ensino-aprendizagem de ARP no contexto educacional.

2 Metodologia

A metodologia aplicada neste artigo se caracterizou por um estudo exploratório de natureza quantitativa que forneceu informações relevantes relacionadas ao tema proposto, por meio de documentos de patentes recuperados nas bases do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e na plataforma Orbit Intelligence. A escolha das bases de dados utilizadas justifica-se pela razão de que a plataforma Orbit Intelligence, produzida pela Questel Orbit Inc, permite a busca, a seleção, a análise e a exportação de informações contidas em patentes, sua cobertura geográfica compreende publicações de quase uma centena de países e autoridades de patentes (RIBEIRO; QUINTELLA; PIRES, 2020). O uso da base de patentes do INPI se deu pela necessidade de se conhecer o estado dos pedidos de patentes, ligados ao objeto de estudo deste artigo, no cenário nacional.

Para refinar as buscas e obter resultados mais relevantes, foram definidos objetivos de buscas, sendo o primeiro a fim de encontrar documentos de patentes referentes a produtos relacionados à ARP nos diversos campos de aplicação tecnológica; e o segundo com interesse em recuperar documentos sobre produtos especificamente aplicados para o contexto educacional.

Inicialmente foram elaboradas as expressões de buscas por meio da definição dos termos utilizados como palavras-chave e seus respectivos sinônimos, como também foram utilizados os códigos da classificação internacional de patentes que mais se aproximam da área de aplicação tecnológica do objeto deste artigo, compondo, assim, a estratégia de busca dos documentos. De acordo com os requisitos de cada plataforma de busca, as palavras-chave foram traduzidas para o idioma inglês, como também foram utilizados os recursos de aproximação e de truncamento de acordo com a disponibilidade deles em cada plataforma utilizada. A definição das palavras-chave utilizadas na estratégia de busca levou em consideração os principais termos técnicos ligados ao eixo tecnológico de ARP e seus sinônimos, como também os termos técnicos utilizados para definir produtos para capacitação de recursos humanos e seus sinônimos, nos idiomas inglês e português.

As palavras-chave ligadas ao eixo tecnológico de ARP e seus sinônimos foram: 1) Automação Residencial e Predial (*Home Automation*); 2) Domótica (*Domotic*); 3) Casa Inteligente (*Smart Home e Home Intelligent*), com uso do operador AND, estas foram correlacionados com os termos técnicos utilizados para definir produtos/equipamentos para capacitação de recursos humanos e seus sinônimos, sendo utilizados os termos: 1) Conjunto Didático (*Didactic Set e Equipment Set*); 2) Bancada de Treinamento (*Training Bench*); 3) Bancada Didática (*Didactic Bench*); 4) Educação (*Education*). Os campos de buscas escolhidos foram o “Título” e “Resumo” das patentes. Para refinar a busca de documentos dentro da área tecnológica de aplicação do produto/equipamento a ser desenvolvido, foram utilizados os códigos de classificação de patentes G05B 15/00 e G05B 15/02 referentes a sistemas controlados por um computador H04L12/00 relacionado à tecnologias de redes de comutação de dados. Foram empregados os operadores lógicos booleanos AND e OR para correlacionar as palavras-chave conforme apresentado nas expressões de buscas sistematizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Estratégia de buscas

Base	Objetivo de busca	Expressões Lógicas	Total
INPI	Produtos relacionados à ARP nos diversos campos de aplicação tecnológica	Título: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*)' \Resumo: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*)'	27
		Título: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*)' \Resumo: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND (G05B15/00 OR G05B15/02 OR H04L12/00)	02
		Título: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "BANCADA DIDATICA" ' \Resumo: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "BANCADA DIDADICA" \	0
INPI	Produtos relacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional	Título: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "BANCADA TREINAMENTO" ' \Resumo: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "BANCADA TREINAMENTO" \	0
		Título: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "CONJUNTO DIDATICO" ' \Resumo: '(AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*) AND "CONJUNTO DIDATICO" \	0
		Título: ((AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*)) AND EDUCAÇÃO \Resumo: ((AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL) OR (AUTOMAÇÃO AND RESIDENCIAL AND PREDIAL) OR (DOMOTIC*) OR (CASA* AND INTELIGENTE*)) AND EDUCAÇÃO	0

Base	Objetivo de busca	Expressões Lógicas	Total
Orbit Intelligence	Produtos relacionados à ARP nos diversos campos de aplicação tecnológica	(HOME AUTOMATION OR DOMOTIC OR SMART HOME OR HOME INTELLIGENT)/TI/AB	23211
		(HOME AUTOMATION OR DOMOTIC OR SMART HOME OR HOME INTELLIGENT)/TI/AB AND (G05B-015/00 OR G05B-015/02 OR H04L-012/00)/IPC/CPC	3878
		((HOME AUTOMATION OR DOMOTIC OR SMART HOME OR HOME INTELLIGENT) AND DIDACTIC SET)/TI/AB	0
Orbit Intelligence	Produtos relacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional	((HOME AUTOMATION, DOMOTIC, SMART HOME, HOME INTELLIGENT) AND TRAINING BENCH)/TI/AB	0
		((HOME AUTOMATION, DOMOTIC, SMART HOME, HOME INTELLIGENT) AND DIDACTIC BENCH)/TI/AB	0
		((HOME AUTOMATION, DOMOTIC, SMART HOME, HOME INTELLIGENT) AND EQUIPAMENT SET)/TI/AB	0
		((HOME AUTOMATION, DOMOTIC, SMART HOME, HOME INTELLIGENT) AND EDUCATION)/TI/AB	0

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

Considerando a estratégia de busca definida, foram realizados levantamentos para obtenção dos dados nas bases do INPI e do Orbit Intelligence entre os dias 20 de agosto de 2021 e 30 de novembro de 2021.

3 Resultados e Discussão

Tendo em vista que não foram obtidos resultados na busca por produtos relacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional, a análise dos dados se limitou aos documentos de patentes referentes a produtos relacionados à ARP nos diversos campos de aplicação tecnológica.

Primeiramente foram sistematizados o quantitativo de documentos recuperados nas bases de patentes de acordo com os objetivos de busca definidos no método deste estudo. A Tabela 2 apresenta a quantidade de documentos recuperados em função do objetivo da busca, após retirada dos duplicados, em cada base de dados utilizada na prospecção.

Tabela 2 – Quantitativo de documentos recuperados nas bases de dados

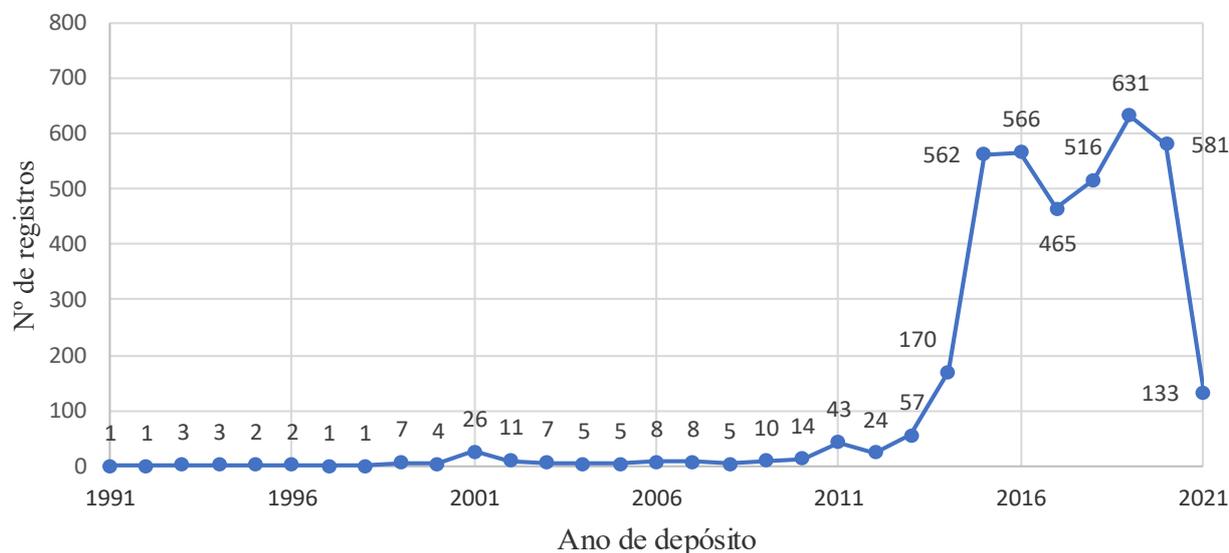
OBJETIVO DE BUSCA	CÓDIGOS DE CLASSIFICAÇÃO	INPI	ORBIT
Produtos relacionados à ARP nos diversos campos de aplicação tecnológica	-	27	23.211
	G05B15/00 G05B15/02 H04L12/00	02	3855
	-	0	0
Produtos relacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional	G05B15/00 G05B15/02 H04L12/00	0	0

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

A base de dados do Orbit Intelligence, por sua abrangência e robustez, foi a que retornou maior número de documentos, quando se utilizou expressões de busca com o objetivo de encontrar documentos de patentes relacionados à ARP, foram recuperados mais de 20.000 documentos nessa base, sendo necessário realizar o refinamento da busca por meio da utilização dos códigos de classificação de patentes G05B15/00, G05B15/02 e H04L12/00. Após o refinamento da busca, foram recuperados 3.855 documentos, sendo estes os utilizados para análise dos dados. Já na base do INPI, quando realizadas buscas com o objetivo de encontrar os documentos de patentes relacionados à ARP, retornaram 27 documentos nos mais diversos campos de aplicação da tecnologia, quando empregado o refinamento com os mesmos códigos de classificação de patentes utilizadas no Orbit Intelligence, a base de patentes do INPI retornou dois documentos, sendo que estes já estavam contidos nos resultados da busca anterior.

Quando utilizadas as expressões de busca a fim de recuperar documentos de patentes relacionadas à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional, ambas as bases retornaram um resultado nulo de documentos, tanto nas mais diversas áreas de aplicação tecnológica quanto quando utilizado o refinamento com os códigos de classificação de patentes supracitados. Diante desses resultados, as análises deste artigo se seguiram com base nas informações extraídas dos documentos recuperados, em ambas as bases de dados, pertinentes a produtos relacionados à ARP em variados campos de aplicação, a fim de levantar um panorama de desenvolvimento e inserção dessas tecnologias na sociedade. De acordo com o número de registros de depósitos de patentes relacionadas à ARP, foi identificado o comportamento da tecnologia ao longo do tempo. O Gráfico 1 apresenta a quantidade de pedidos de depósitos de patentes no mundo.

Gráfico 1 – Número de patentes relacionadas à ARP depositadas no mundo



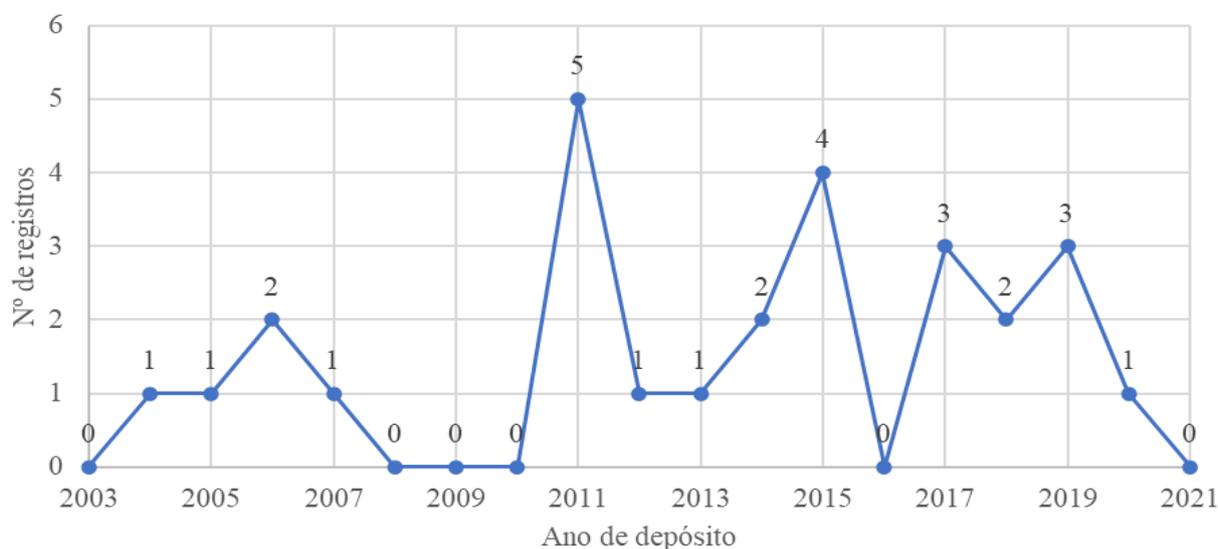
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do Questel (2022)

A evolução temporal dos depósitos de pedidos de patentes demonstra que a primeira patente, dentro da área tecnológica em estudo, na base de abrangência mundial, foi no ano de 1991, havendo um número baixo de pedidos de registros durante aproximadamente 20 anos, com ressalva para os anos de 2001 e 2011 que apresentaram 26 e 43 depósitos, respectivamente, período que demonstra uma fase de inovação das tecnologias. A partir do ano de 2012, houve

uma ascendente considerável na quantidade de registros até o ano de 2015, em que foram registrados 562 depósitos de tecnologias relacionadas à ARP, o maior número de registros aconteceu no ano de 2019 com 631 solicitações, no ano de 2021 até o período de realização deste estudo constam 133 registros. Esse número inferior aos anos anteriores certamente ocorre devido ao período de sigilo de até 18 meses para as patentes depositadas, vale salientar que, em função da pandemia do coronavírus, atualmente o mundo passa por uma crise de escassez de dispositivos semicondutores, elementos fundamentais no desenvolvimento de sistemas de ARP, fator que também pode influenciar na redução do desenvolvimento das invenções.

Contudo, analisando o Gráfico 1, é possível inferir correlação com a curva-S da trajetória de evolução das tecnologias. A curva-S é uma ferramenta analítica que demonstra a trajetória de evolução de uma tecnologia, conhecer a curva-S pode significar uma noção mais detalhada de que fase está a tecnologia (ZAWISLAK *et al.*, 2008). Essa ferramenta pode ser definida em três estágios de evolução, sendo o primeiro o estágio de inovação, o segundo o de desenvolvimento e, por último, o estágio de maturidade da tecnologia (ZAWISLAK, 2007). Com base nos preceitos dessa ferramenta, pode-se concluir que os anos de 1991 a 2012 se referem ao estágio de inovação da tecnologia, já os anos de 2012 a 2019 apresentam o estágio de desenvolvimento, que se evidencia pela superação dos principais desafios da tecnologia. É necessário um acompanhamento da tecnologia pelos próximos anos, mas, conforme demonstra o gráfico, as tecnologias relacionadas à ARP tendem a entrar no estágio 3 da trajetória de evolução tecnológica, a fase de maturidade da tecnologia.

Gráfico 2 – Número de patentes relacionadas à ARP depositadas no Brasil



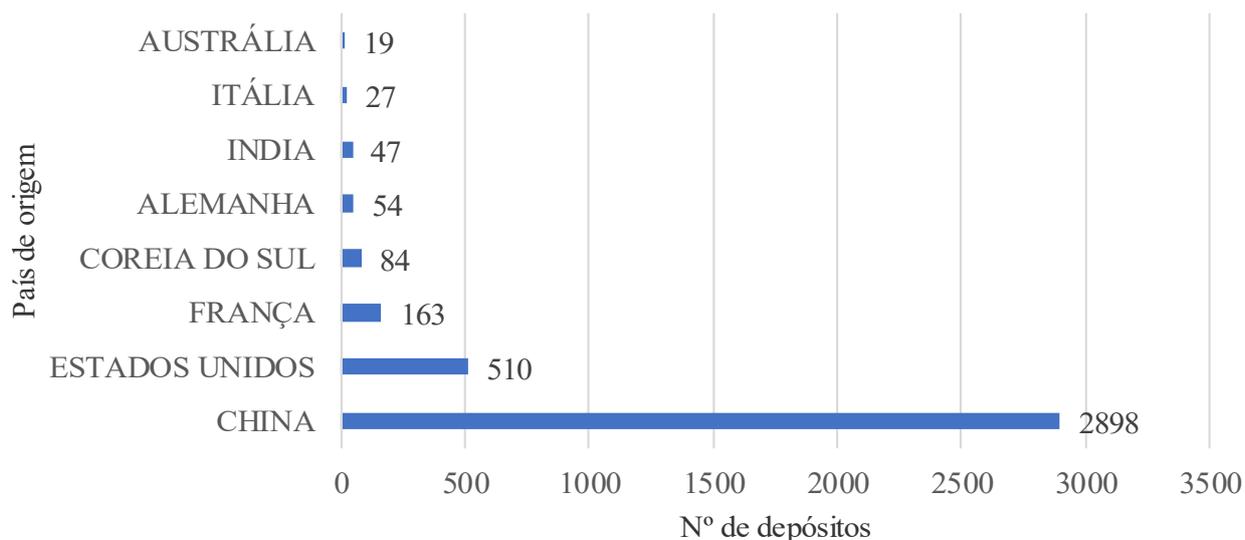
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2022)

No Brasil, conforme mostra o Gráfico 2, o primeiro pedido de depósito ocorreu no ano de 2004, uma defasagem de mais de 10 anos em relação ao cenário mundial. Os anos de 2011 e 2015 demonstram os maiores números de depósitos de pedidos com cinco e quatro, respectivamente, seguidos dos anos de 2017 e 2019 com três depósitos cada. O baixo número de depósitos de pedidos de patentes em relação ao cenário mundial demonstra que o Brasil é carente no desenvolvimento e na proteção de tecnologias voltadas para a ARP. Situação que

demonstra a incipiência desse ramo tecnológico no país e, conforme demonstram os gráficos, que o país é dependente da adoção de tecnologias desenvolvidas em outros países.

A fim de conhecer a nacionalidade dos principais atores no desenvolvimento de tecnologias de ARP, foram identificados países de origem das patentes por meio da análise do número de prioridade, como também os principais requerentes da proteção da propriedade intelectual. O Gráfico 3 apresenta os países com maior número de depósitos de pedidos de patentes no mundo e o Gráfico 4 mostra no Brasil.

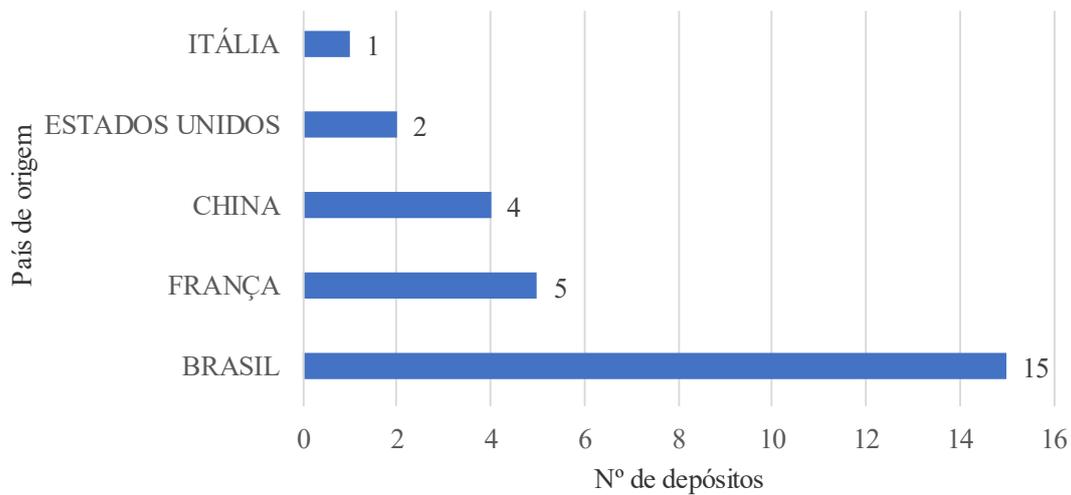
Gráfico 3 – Origem dos desenvolvedores da tecnologia no mundo



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do Orbit Intelligence (2021)

Nos documentos recuperados na base de abrangência mundial, a China apresenta um número considerável de depósitos em relação aos demais países que se destacam como principais desenvolvedores da tecnologia, totalizando 2.898 depósitos de pedido de patentes, o que representa 75% dos 3.855 documentos analisados na pesquisa. Em seguida, Estados Unidos com 510 depósitos, equivalentes a 13%, França com 163, equivalentes a 4%, Coreia do Sul com 84, equivalentes a 2% e Alemanha com 54, equivalentes a 1,4% completam o *ranking* dos cinco principais desenvolvedores de tecnologias aplicadas à ARP. Esses dados corroboram com o que apresenta o banco de dados de estatísticas da World Intellectual Property Organization (WIPO), que aponta a China como um dos principais depositantes de pedidos de patente do mundo, seguida pelos Estados Unidos, Japão, República da Coreia do Sul e Alemanha (WIPO, 2021). Essas informações são amplamente utilizadas para mensurar o nível de desenvolvimentos inovadores no país. Para avaliar o cenário nacional, o Gráfico 4 apresenta a origem dos documentos recuperados na base do INPI.

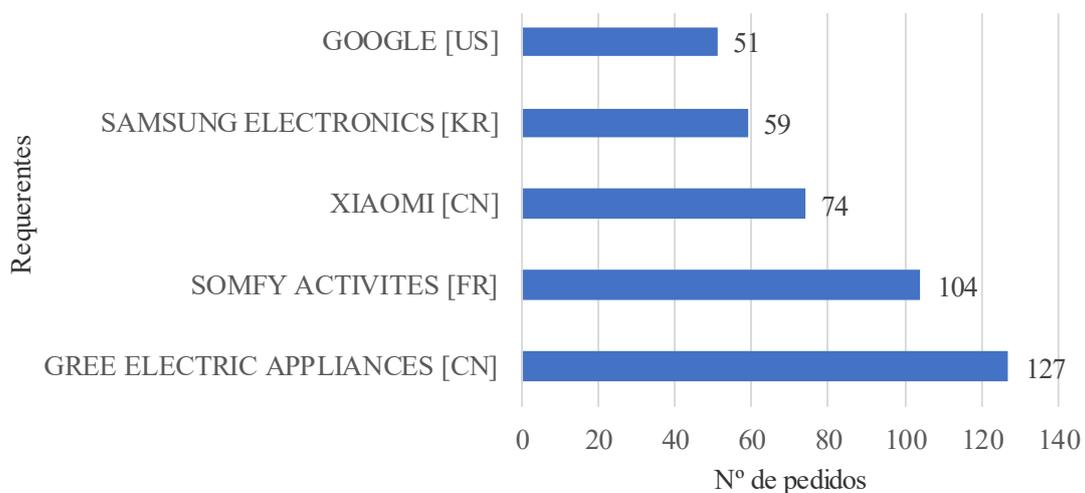
Gráfico 4 – Origem dos desenvolvedores da tecnologia no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

Considerando os resultados da base do INPI, o Brasil figura como principal origem de desenvolvimento de tecnologias relacionadas à ARP depositadas no país, apresentando o maior número de solicitações. São oriundas de desenvolvedores brasileiros um total de 15 solicitações de registros, o que representa 55,5% dos 27 documentos analisados na pesquisa, destas constam como requerentes uma universidade, sete empresas e sete inventores independentes. Em seguida, a França com cinco pedidos, equivalentes a 18,5%, a China com quatro, equivalentes a 15%; Estados Unidos com dois, equivalentes a 7,4% e a Itália com um, equivalente a 3,7%, completam o quadro de principais desenvolvedores desse eixo tecnológico nos pedidos de patentes depositados no país. Para um maior aprofundamento no panorama dos desenvolvedores da tecnologia, é importante conhecer o quadro dos atores que realizam o maior número de pedidos de registro de patentes relacionadas à ARP, no Gráfico 5 foram sistematizados quais são os principais requerentes constantes nos documentos recuperados no cenário mundial.

Gráfico 5 – Principais requerentes de pedidos de patentes no mundo

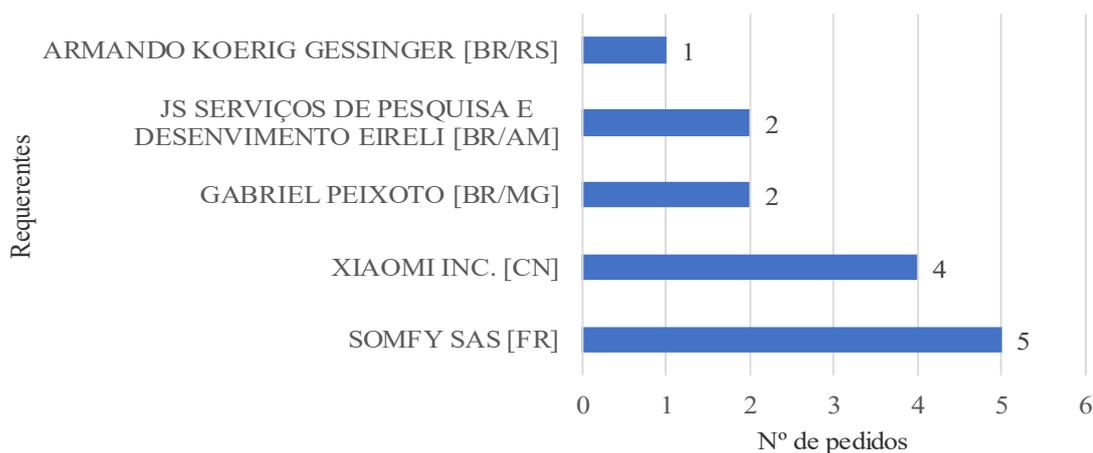


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do Orbit Intelligence (2021)

No quadro mundial, a Gree Electric Appliances, uma importante fabricante de eletrodomésticos chinesa, com sede em Zhuhai, na província de Guangdong, lidera o *ranking* dos principais

requerentes com 127 pedidos, seguida da francesa Somfy Activites, fabricante de controles automáticos para aberturas e fechamentos em residências e edifícios para sistemas domésticos inteligentes com 104 pedidos. A chinesa Xiaomi com 74, a sul-coreana Samsung Electronics com 59 e a americana Google com 51 completam o quadro dos cinco principais solicitantes de patentes relacionadas à ARP de acordo com os documentos recuperados na base do Orbit Intelligence. Os principais requerentes do eixo tecnológico no Brasil são apresentados no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Principais requerentes de patentes no Brasil

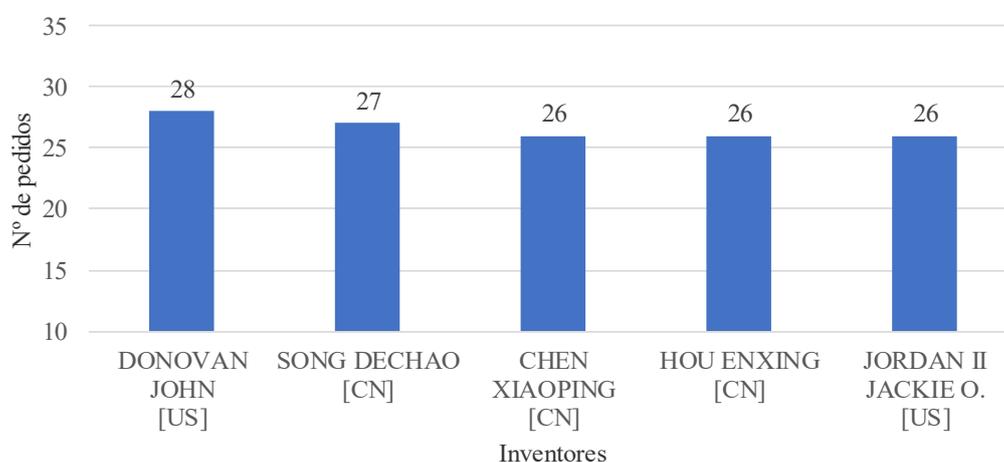


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

No cenário nacional, a francesa Somfy figura como a principal solicitante, seguida pela chinesa Xiaomi, estas são as principais requerentes, com cinco e quatro pedidos, respectivamente. Logo após, Gabriel Peixoto com dois, JS Serviços de Pesquisa e Desenvolvimento Eireli com dois e Armando Gessinger com um formam os cinco principais requerentes no sistema nacional de pedidos de patentes. Esse quadro evidencia a carência de empresas nacionais que realizem desenvolvimentos inovadores para o setor de ARP.

A fim de conhecer os principais inventores das tecnologias analisadas, foram elaborados o Gráfico 7, que aborda o cenário mundial, e o Gráfico 8, que demonstra o cenário nacional.

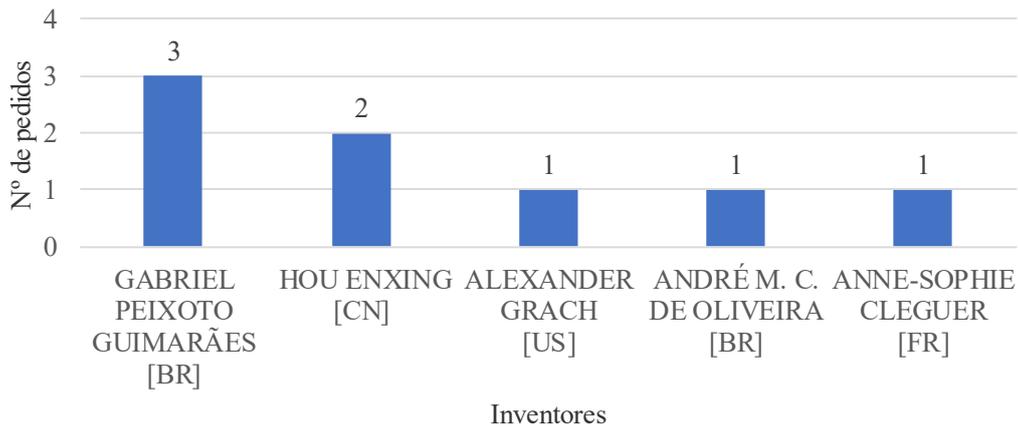
Gráfico 7 – Principais inventores das tecnologias no mundo



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do Orbit Intelligence (2021)

O *ranking* dos cinco principais inventores no cenário mundial é composto de dois inventores americanos, Donovan John com 28 registros de pedidos e Jordan II Jackie O. com 26 solicitações, e completado por três chineses, Song Dechao com 27 pedidos; Chen Xiaoping com 26 registros e Hou Enxing também com 26 invenções. Esse *ranking* corrobora com os dados dos países de origem dos principais desenvolvedores das tecnologias no mundo, o que reafirma a liderança desses países no desenvolvimento e na proteção de produtos/equipamentos no eixo tecnológico.

Gráfico 8 – Principais inventores das tecnologias no Brasil

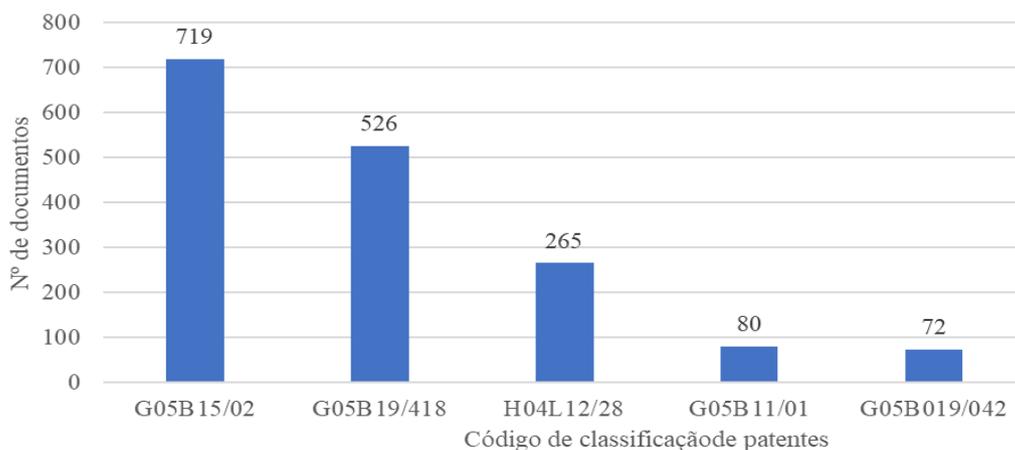


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

No quadro nacional, o principal inventor é o brasileiro Gabriel Peixoto Guimarães com três solicitações; seguido pelo chinês Hou Enxing, que também figura entre os principais inventores no cenário mundial, com dois pedidos de patentes no Brasil; Alexaander Grach dos Estados Unidos, André M. C. de Oliveira do Brasil e a francesa Anne-Sophie Cleguer completam o *ranking* dos cinco principais inventores das tecnologias no Brasil.

Com o intuito de levantar as principais áreas de aplicação tecnológica dos dados recuperados, foram analisados os códigos de classificação de patentes mais utilizados, esse levantamento é apresentado no Gráfico 9, que traz uma perspectiva mundial, e no Gráfico 10, que apresenta o quadro nacional.

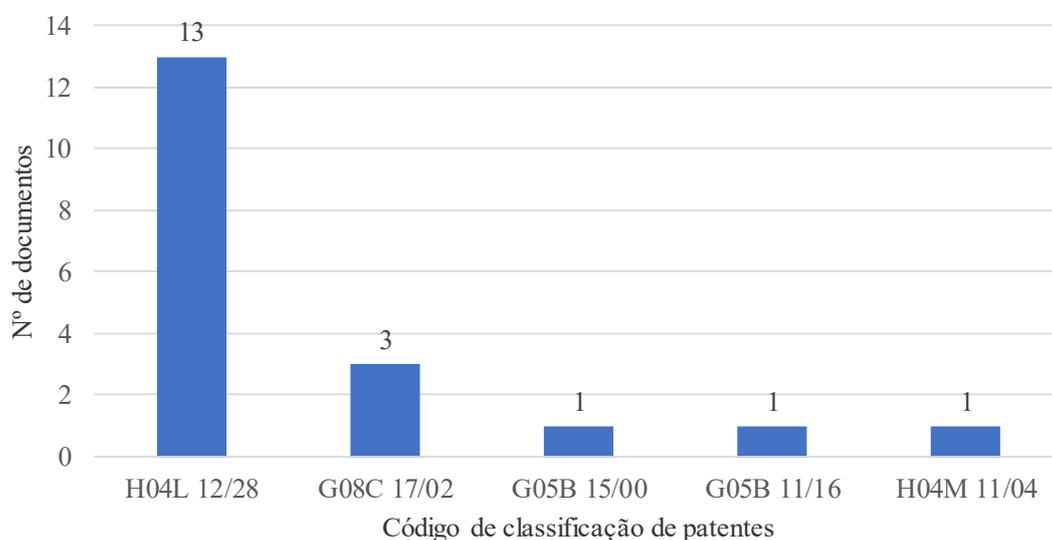
Gráfico 9 – Principais áreas de classificação tecnológica no mundo



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do Orbit (2021)

Mundialmente, entre os cinco principais códigos de classificação de patentes, a área tecnológica com maior número de documentos é representada pelo código G05B-015/02, referente a sistemas elétricos controlados por um computador com 719 indicações, seguido das classes G05B-019/418 referentes a Sistemas de controle de programa para controle centralizado de uma pluralidade de máquinas com 526 e H04L-012/28 com 265 referentes a redes de comutação de dados. Fechando o *ranking* dos cinco principais códigos, estão o G05B11/01 pertinente a controladores elétricos automáticos e o G05B019/042 que define os sistemas de controle de programa usando processos digitais. Esses são os eixos em que há maioria de desenvolvimentos de produtos/equipamentos. Os dados demonstram um domínio do desenvolvimento de produtos/equipamentos controlados por computador que dispõe de funcionalidades para interconectividade e comunicação em rede.

Gráfico 10 – Principais áreas de classificação tecnológica no Brasil



Fonte Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados do INPI (2021)

O Quadro 1 descreve as áreas tecnológicas dos códigos de classificação.

Quadro 1 – Descrição dos códigos de classificação de patentes

CÓDIGO DE CLASSIFICAÇÃO	SIGNIFICADO DAS CLASSIFICAÇÕES
G05B 15/02	Sistemas controlados por computador elétrico
G05B 19/418	Sistemas de controle de programa para controle centralizado de uma pluralidade de máquinas
H04L 12/28	Redes de comutação de dados para interconexão ou transferência de informações ou outros sinais entre memórias, dispositivos de entrada/saída ou unidades de processamento central
G05B 11/01	Sistemas de controle elétrico ou regulamentação em geral; através de controladores automáticos
G05B 19/042	Sistemas de controle de programa usando processadores digitais

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2021)

Entre os pedidos de registro no sistema de patentes nacional, entre os cinco principais códigos IPC, a área tecnológica predominante é representada pelo código H04L12/28 referente a redes de comutação de dados, apresentando 13 documentos contidos nessa classificação, seguido do código G0817/02 referente a arranjos para transmissão de sinais caracterizados pelo uso de um *link* elétrico sem fio que usa um *link* de rádio com dois documentos. As demais áreas de classificação tecnológica continham um documento cada. Esses números demonstram a concentração do pedido de registro de tecnologias voltadas para a comutação de dados em redes de comunicação.

4 Considerações Finais

Levando em consideração os resultados retornados nulos em ambas as bases de dados de patentes contempladas neste estudo, quando utilizadas expressões de busca com o objetivo de encontrar documentos de patentes que correlacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional, conclui-se que o número de patentes registradas sobre produtos voltados para esse eixo tecnológico não apresenta relação com aplicações no contexto educacional.

Entre os documentos recuperados e analisados neste estudo, infere-se, por meio da interpretação dos códigos de classificação mais utilizados, que as áreas tecnológicas predominantes são as de produtos controlados por computador que dispõe de funcionalidades para interconectividade e comunicação em rede. Tem-se a China, os Estados Unidos e a França como os principais países de origem dos registros de pedido de patente, figurando como principais requerentes de proteção de tecnologias as empresas chinesas Gree Electric Appliances e Xiaomi, seguida pelo grupo francês Somfy, a coreana Samsung Electronics e a americana Google com as cinco principais empresas depositantes. Quanto aos inventores dos aparatos tecnológicos, destacam-se os americanos Donovan John e Jordan II Jackie O., três chineses, Song Dechao, Chen Xiaoping e Hou Enxing, sendo estes das mesmas nacionalidades dos principais países desenvolvedores de tecnologias voltadas para a ARP, fato que demonstra quanto é importante a formação de recursos humanos capacitados para o desenvolvimento tecnológico de um país.

A análise da trajetória de evolução da tecnologia apresenta que, no cenário mundial, as tecnologias tendem a entrar no estágio 3 da curva-S, a fase de maturidade da tecnologia. Em relação ao Brasil, percebe-se que a adoção das tecnologias voltadas para a ARP se deu no estágio de desenvolvimento, por meio da adoção de tecnologias originárias dos países com maior desenvolvimento tecnológico. O estudo das informações contidas nas patentes já publicadas pode ser de fundamental importância para apropriação do conhecimento tecnológico e o desenvolvimento de inovações para o mercado de ARP nacional, em especial para produtos relacionados à ARP especificamente aplicados para o contexto educacional.

5 Perspectivas Futuras

Como perspectivas futuras, poderão ser desenvolvidos estudos qualitativos sobre a inserção das tecnologias voltadas para a Automação Residencial e Predial no mercado global e nacional, como também uma investigação sobre os motivos da carência de produtos didáticos, desse eixo tecnológico, voltados para o contexto educacional.

Referências

- ANTUNES, A. M. de S. *et al.* Métodos de Prospecção tecnológica, inteligência competitiva e Foresight: principais conceitos e técnicas. In: RIBEIRO, Núbia Moura. **Prospecção tecnológica**. Salvador, BA: IFBA, 2018. v. 1. p. 19-108. (PROFNIT – Prospecção tecnológica).
- AURESIDE. **Relatório AURESIDE 2018**. 2018. Disponível em: <http://www.aureside.org.br/publicacoes-aureside>. Acesso em: 19 out. 2020.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/inpi>. Acesso em: 8 ago. 2021.
- KUPFER, D.; TIGRE, P. B. **Modelo SENAI de Prospecção Documento Metodológico**. [S.l.: s.n.], 2004.
- PARANHOS, Rita; RIBEIRO, Nubia. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, n. 5, Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1.274-1.292, dezembro, 2018. DOI: 10.9771/cp.v12i5.28190.
- QUESTEL. **Orbit Intelligence**. 2022. Disponível em: <https://www.questel.com/business-intelligence-software/orbit-intelligence/>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011.
- RIBEIRO, N. M.; QUINTELLA, C. M.; PIRES, E. A. Sistemas de Busca de Patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 1, p. 13-29, 2020.
- SOARES, M. E. S. *et al.* Bases de Dados de Patentes: uma análise a partir do portal de periódicos da CAPES. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1.501-1.515, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/32605/20684>. Acesso em: 7 ago. 2021.
- STEVAN JUNIOR, S. L.; FARINELLI, F. A. **Domótica: automação residencial e casas inteligentes com Arduino e ESP8266**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2019.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Innovation Perseveres: International Patent Filings via WIPO Continued to Grow in 2020 Despite COVID-19 Pandemic**. Annex 1: International patent applications by origin (PCT System). 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2021/article_0002.html. Acesso em: 1º dez. 2021.
- ZAWISLAK, Paulo Antonio *et al.* Inovação, Curva-S e as Ações da Firma: impressões e avanços a partir do setor de videogames no Japão. In: XXV SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 1., 2008. Brasília, DF: ANPAD, 2008. v. 1, p. 1–16. **Anais [...]**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.anpad.org.br/trabalho_popup.php?cod_edicao_trabalho=9785. Acesso em: 19 jan. 2022.
- ZAWISLAK, Paulo Antônio. Rumo a um Modelo de Expectativa e Potencial de Inovação TC GCT-B2516.pdf. In: XXXV ENCONTRO DA ANPAD, 1., 2007. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. v. 1, p. 1-14. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/33/TC%20GCT-B2516.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

Sobre os Autores

Danilo Barros de Oliveira

E-mail: db-o@hotmail.com

ORCID: 0000-0001-7299-9982

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologias para Inovação pela Universidade Federal do Oeste da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Rua Gileno de Sá, n. 271, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-006.

Márcio Inomata Campos

E-mail: marcio.campos@ufob.edu.br

ORCID: 0000-0001-7409-3228

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia em 2013.

Endereço profissional: Rua Prainha, n. 1.326, Morada Nobre I, Barreiras, BA. CEP: 47810-047.