

# Avaliação da Aplicabilidade de Tecnologia de Placa Fotovoltaica voltada para residência Urbana utilizando Prospecção Tecnológica

## Evaluation of the Aplicability from the Photovoltaic Plate to Residence Using Tecnologic Propection

Daiane Costa GUIMARÃES [1](#); Jonas Pedro FABRIS [2](#); Carmen Regina Dorneles NOGUEIRA [3](#); Suzana Leitão RUSSO [4](#)

Recibido: 25/10/16 • Aprobado: 22/11/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2 Revisão da literatura](#)
- [3 Metodologia](#)
- [4 Análise dos resultados](#)
- [5 Conclusão](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

A pesquisa teve como objetivo realizar uma prospecção acerca das novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas no que diz respeito ao uso das placas fotovoltaicas em residência urbana, analisando ainda, o impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas. A metodologia prospectiva baseou-se no levantamento dos dados no Espacenet, utilizando palavras: Plate and Photovoltaic and house, encontrados 75 patentes. Notou-se a existência de depósitos a partir de 2001. Observa-se, 86% das patentes foram depositadas pela China. A CIP mais abundante foi E04D13/18 que envolve estruturas dos módulos fotovoltaicos. Percebeu-se que o percentual de participação das universidades foi apenas 14%. A pesquisa constatou que 72% das patentes estão voltadas pra aplicação em residência, especificamente, em telhados entre outros.

**Palavras - chave:** Prospecção, Energia Solar, Placas

#### ABSTRACT:

The research aimed to carry out a survey about the new technologies that are being developed with regard to the use of photovoltaics in urban residence, still analyzing the impact of the application of photovoltaic technologies. Foresight methodology was based on survey data in Espacenet, using words and Plate Photovoltaic house and found 75 patents. It was noted the existence of deposits from 2001 is observed, 86% of patents were filed by China. The most abundant CIP was E04D13 / 18 involving structures of photovoltaic modules. It was noticed that the percentage of participation of universities was only 14%. The survey found that 72% of patents are directed to application in residence, specifically, on rooftops and others.

**Keywords:** Prospecting, Solar Energy, Photovoltaic Plates, Impact.

# 1. Introdução

O fornecimento de energia é um dos grandes desafios no século XXI, isso porque, atualmente, a maior parte de energia provém de fontes não renováveis, como os combustíveis fósseis, cuja queima resulta na emissão de gases do efeito estufa, causadores do aquecimento global. Portanto, para ter uma redução dessa dependência de combustíveis fósseis, o mundo precisa de uma revolução de energia limpa, que exigirá um investimento sem precedentes em Ciência, Tecnologia e Inovação na área das energias renováveis.

Nesse contexto, as fontes energéticas, formadas por matérias capazes de gerar energia através da sua transformação, são divididas em dois grupos: renováveis e não renováveis. As fontes não renováveis possuem reservas limitadas e levam muito tempo para se recuperar ou se renovar. Já as fontes renováveis, possuem uma capacidade maior e mais rápida de regeneração, além de serem inesgotáveis. (CARVALHO, 2003).

No bojo das energias renováveis, a solar destaca-se por não emitir gases poluentes e outros tipos de resíduos, além de não destruir as reservas naturais. Ademais, insta salientar que o sistema solar fotovoltaico promove benefícios ao sistema elétrico e ao meio ambiente, possibilitando produzir eletricidade de forma estática, silenciosa, não poluente e renovável.

Um das mais recentes e promissoras aplicações da tecnologia fotovoltaica é a integração de painéis solares em conjunto com a construção civil, de forma descentralizada e ligada à rede elétrica de energia. Essa é a característica fundamental dos sistemas fotovoltaicos instalados no meio urbano, com especial destaque para a utilização em edificações residenciais (SPRICIGO, 2009). A utilização das placas fotovoltaicas em residências (casa) beneficiará um grande número de pessoas, uma vez que diminuirá o valor a conta de energia e preservará o meio ambiente.

Para cumprir essas finalidades, a energia solar precisa ampliar sua participação na matriz energética no Brasil, afinal, somos o país com maior quantidade de radiação solar do mundo. O lugar menos ensolarado do país recebe 40% mais de energia que o lugar mais ensolarado da Alemanha, um dos países que mais investiu nessa fonte nas últimas décadas (ZOROWICH, 2014).

Some-se a isto, cumpre destacar a relevância dos estudos prospectivos, que além de traçarem panoramas estratégicos, são capazes de mapear o desenvolvimento de uma determinada tecnologia. Além disso, esse estudo de prospecção tecnológica envolve o mapeamento e a evolução de conhecimentos científicos e tecnológicos capazes de influenciar, de forma relevante, uma determinada indústria, a economia ou a sociedade como um todo (KUPFER; TIGRE, 2004).

Além disso, é de suma importância analisar também o impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas voltadas a residências familiares, com o fito de prever tendências futuras, desenvolver melhores estratégias e fornecer informações úteis a nível público e privado.

Por conseguinte, a presente pesquisa se propõe a realizar uma prospecção acerca das novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas no que diz respeito ao uso das placas fotovoltaicas em residências urbanas, analisando ainda, o impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas.

---

## 2. Revisão da literatura

### 2.1 Inovação tecnológica

Uma das principais características das últimas décadas constitui-se a velocidade com que as

inovações tecnológicas vêm sendo introduzidas nas organizações, trazendo a necessidade de rever e reformular constantemente suas práticas e modelos de gestão adotados. Neste contexto, as inovações tecnológicas correspondem à introdução no mercado de produtos, serviços ou processos novos ou significativamente melhorada. (SACHUCK et. al. 2008).

A inovação tecnológica, a seu turno, é entendida como a transformação do conhecimento em produtos, processos e serviços que possam ser colocados no mercado (PEGORARO; SILVÉRIO, 2010).

Vilha (2010, p. 2) frisa que:

A inovação, especialmente a inovação tecnológica, é tida atualmente como essencial nas estratégias de diferenciação, competitividade e crescimento em um número cada vez maior de negócios. A adoção de estratégias e práticas inovativas nas empresas está estreitamente associada à busca de diferenciações capazes de produzir produtos e serviços para o mercado que gerem vantagens competitivas sustentáveis em relação a seus competidores. Nos negócios corporativos atuais, as práticas de inovação não são privilégio de empresas em setores que se destacam por utilizarem tecnologia em grande intensidade, como é o caso de telecomunicações, aeronáutica e farmacêutica; muitos negócios tidos como estáveis, sob o ponto de vista do dinamismo tecnológico, têm intensificado investimentos para a geração de inovações tecnológicas radicais ou de ruptura (VILHA, 2010).

De acordo com a legislação brasileira em relação a inovação tecnológica, a ANPEI (Associação Nacional de P, D & E das empresas inovadoras) de 2006, os primeiros instrumentos de incentivo à inovação tecnológica no Brasil foram instituídos em 1993 pela Lei nº 8661, cujos destaque eram deduções fiscais de despesas de pesquisa e Desenvolvimento (P&D), isenção do imposto sobre produtos industrializados incidentes sobre equipamentos e instrumentos destinados a atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (EMRICH, 2012).

Em 1999 e 2002 foram criados fundos setoriais e estabelecidos instrumentos novos, com a subvenção econômica, a equalização de taxa de juros e os mecanismos de provisão de liquidez aos investimentos em fundos de empresas e base tecnológica. Assim, essas iniciativas foram aplicadas de forma isolada no âmbito da política econômica e não estavam diretamente relacionadas a estratégias para o desenvolvimento da empresa (MOREIRA et al., 2007).

## **2.2 Propriedade Intelectual**

Segundo Jungmann (2010), a propriedade intelectual tem como definição, segundo a convenção da Organização Mundial de Propriedade Intelectual - OMPI, a soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas executantes, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão, às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico (JUNGMANN et al. 2010).

*Bocchino et. al. (2010), ressalta, que a Propriedade Intelectual se refere ao conjunto de direitos imateriais que incidem sobre o intelecto humano e que são possuidores de valor econômico. Destacam que a proteção desses direitos tem por finalidade respeitar a autoria e incentivar a divulgação da ideia. Assim, a PI se caracteriza como um instrumento essencial na proteção do conhecimento e para sua transformação em benefícios sociais.*

*No Brasil, a Propriedade intelectual comumente é dividida em três grandes grupos: Direito Autoral; Propriedade Industrial e; Proteção Sui Generis (PIRES, 2014). Direito de autoral: Direito de autor; Direitos conexos e Programa de Computados; Propriedade Industrial: Marca; Patente; desenho Industrial; indicação geográfica e segredo industrial & Repressão à concorrência desleal e proteção Sui Generis: Topografia de circuito integrado; Cultivar e*

## **2.3 Prospecção Tecnológica**

Desde quando concebidas nos anos 50, nos Estados Unidos, as metodologias de prospecção sofreram múltiplas adaptações para servir a estudos nacionais ou de empresas, até chegar aos complexos projetos multinacionais do presente. Os projetos prospectivos para grandes regiões constituem o desafio atual mais sensível, porque tentam combinar interesses nacionais nem sempre convergentes (COELHO et. al. 2013).

Para Coelho (2013), nos últimos 50 anos, de variada experimentação, talvez nunca se tenha feito tantos estudos com metodologias de prospecção tecnológica em nível nacional, como nos anos 90, que assistiram ao fantástico crescimento dessa metodologia tão importante pra toda sociedade, em países ricos e em países em desenvolvimento. Transformada em ferramenta para o uso no planejamento de longo prazo, cada vez mais empresas e países lançam mais desses estudos para fortalecer sua capacidade competitiva.

Martin e Irvine (1989) justificam o crescimento do uso da prospecção como uma ferramenta para facilitar a escala de prioridades de investimentos causada pelos crescentes custos experimentais, recursos limitados, pressão para alcançar resultados relevantes socioeconômicos e complexidade na tomada de decisão de investimentos em P&D. A metodologia prospectiva também tem sido utilizada para definição de prioridades de investimento e de agenda em outras áreas tais como educação, saúde e ações sociais.

O objetivo da prospecção tecnológica é enfatizar a evolução e os efeitos das mudanças tecnológicas no âmbito da invenção, inovação, adoção e utilização, a fim de contribuir de forma significativa na construção do futuro (AMPARO et al., 2012). Dessa forma, a complexidade do campo de pesquisa e das diferenças significativas entre suas múltiplas terminologias e metodologias implica na compreensão do processo de prospecção que impulsiona o futuro visando à construção do conhecimento (FERREIRA et al., 2009).

Dessa forma, o estudo de prospecção tecnológica, juntamente com o acompanhamento de novas tecnologias no mercado e a aceitação da inovação pelos usuários, alinhados às políticas governamentais, contribuem para as tomadas de decisões em diversas esferas ambientais (MORAIS, 2014).

## **2.4 Energia Solar Fotovoltaica**

Dentre as chamadas fontes alternativas ou renováveis de energia, a proveniente do Sol destaca-se, devido à abundância do recurso (RÜTHER, 1999). Na solar térmica, o calor fototérmico gerado pela luz do sol é aproveitado em tarefas como aquecimento de água e secagem de produtos agropecuários. Na solar fotovoltaica, os fótons da radiação solar (energia luminosa) são diretamente convertidos em energia elétrica através do efeito fotovoltaico.

A tecnologia fotovoltaica é vista por muitos, como um caminho ideal para a geração de energia, através de uma fonte inesgotável e não poluente. É um método de produção de energia sustentável e amigável ao meio ambiente, trazendo benefícios tanto ambientais quanto energéticos. Atualmente, existem no mercado várias tecnologias fotovoltaicas, baseadas em diferentes elementos (MARINOSKI, ET. AL. 2004).

O efeito fotovoltaico foi reportado inicialmente por Edmund Becquerel em 1839, quando observou que a ação da luz em um eletrodo de platina recoberto com prata imerso em um eletrólito produzia corrente elétrica. Quarenta anos mais tarde, os primeiros dispositivos fotovoltaicos em estado sólido foram construídos por pesquisadores que investigavam a recém descoberta da fotocondutividade do Selênio. Somente em 1954 a primeira célula solar de Silício foi reportada por Chapin, Fuller e Pearson, cuja eficiência de conversão era de 6%. A partir de então se trabalhou na obtenção de um sistema realizável e de longa duração para sistemas de

alimentação de satélites. (GOETZBERGER, 2003; NELSON, 2003).

Além disso, essa energia solar FV conectada à rede elétrica no Brasil deve ser compreendida como uma fonte complementar de energia, uma vez que esta é considerada uma fonte intermitente. Além disso, seu potencial é muitas vezes superior à demanda de energia ativa e futura do país, razão pela qual deve ser incentivada a participar com frações crescentes de contribuição na matriz energética nacional (RUTHER e SALAMONI, 2011).

Dentre os fatores que contribuíram para essas alterações está a rápida redução de custos, mudanças estruturais na indústria de energia que resultaram em maior preocupação acerca de segurança energética e preocupações com as mudanças climáticas.

Segundo International Energy Agency – IEA (2010), a taxa de aprendizagem que visa mensurar com que velocidade os custos tendem a cair dado o aumento de capacidade acumulada para a energia fotovoltaica pode variar entre 15% e 22%, sendo que na elaboração de seus estudos a agência adotou uma redução de 18%. Isto significa que a cada vez que a produção acumulada dobra, os custos reduzem em 18%. Em outro estudo, IEA (2012) estima que entre 2010 e 2020 haverá decréscimo de mais de 40% do custo de instalação dos sistemas fotovoltaicos.

---

### **3. Metodologia**

A busca será realizada no banco de dados ESPACENET, serviço online gratuito para a busca de patentes e pedidos de patentes, desenvolvido pelo Instituto Europeu de Patentes (EPO) em conjunto com os Estados membros da Organização Europeia de Patentes (EPO, 2015).

A busca foi realizada em Julho de 2016 utilizando-se as palavras chaves no título e resumo: *Plate and Photovoltaic and house* com a finalidade de encontrar documentos de patentes relacionadas às placas fotovoltaicas voltadas para residências. Foram encontrados 79 documentos de patentes, porém só foram liberadas para consultas 75, entre os anos de 2001 a 2015.

*A metodologia abordada nesse estudo foi desenvolvida em etapas: A primeira consiste na busca geral de depósitos patentes disponíveis sobre as placas fotovoltaicas. As patentes de interesse neste caso serão as tecnologias das placas fotovoltaicas voltadas para o uso em residências familiares.*

A segunda etapa consiste na observação das patentes filtradas com as respectivas palavras chaves. E assim separá-las em dois grupos: o grupo A, formado pelas patentes com aplicabilidade de placas fotovoltaicas voltadas para residência familiar, grupo B por patentes com outras aplicabilidades de placas fotovoltaicas e A intersecção B com patentes que podem ter aplicabilidade nos dois grupos (A e B).

Na terceira etapa, os dados serão selecionados, tabulados, extraídos para o Excel e selecionados de acordo com os anos de pedido das patentes, países de depósito, perfil dos depositantes, e quantidades de patentes de acordo a Classificação Internacional de Patentes (CIP).

#### **3.1 Estatísticas Utilizadas**

##### ***3.1.1 Probabilidade condicional***

A Teoria das Probabilidades se apresenta como um estudo teórico de fenômenos envolvendo a incerteza utilizando ferramentas básicas do Cálculo Matemático. Esses fenômenos, conhecidos como aleatórios, estocásticos ou não determinísticos, são aqueles que a sua repetição, em condições idênticas, produzem resultados diferenciados, isto é, não é possível determinar, com exatidão, qual o seu resultado. Esses fenômenos, na verdade, são predominantes em todas as áreas do conhecimento (BAYER et al. 2005).

Soma-se a isso, a probabilidade condicional é um segundo evento de um espaço amostral que ocorre em um evento depois que já tenha ocorrido o primeiro. Para melhor compreensão do

que seja probabilidade condicional, considere um espaço amostral S finito não vazio e um evento A de S, se quisermos outro evento B desse espaço amostral S, essa nova probabilidade é indicada por  $P(B | A)$  e dizemos que é a probabilidade condicional de B em relação a A (RAMOS, 2016).

Portanto, a probabilidade condicional é uma medida de probabilidade, de forma a representar melhor as chances de eventos aleatórios a partir da informação de que um dado evento aconteceu (ROLLA, 2016). Segundo Silva (2012), tem-se a fórmula original da probabilidade condicional.

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A/B) = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}} \Rightarrow P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} \quad (1)$$

## 3.2 Métodos de impacto

A probabilidade de ocorrência  $P(A)$  é definida somente como o número patente acerca da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas voltada para residência familiar dividido pelo total de patentes encontrada na busca (Espaço amostral total) e a probabilidade condicional  $P(B | A)$  como o número de patentes que preveem que os eventos A e B ambos ocorrem dividido pelo número de patentes do evento A tenha ocorrido. Esta abordagem é muito útil para a aquisição de uma estimativa consistente de ocorrência e probabilidades condicionais. Neste estudo, o impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas será analisado com base nas informações retiradas das patentes.

## 3.3 Agrupamento da aplicabilidade de tecnologia

O impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaica pode ser derivado a partir de características da patente. O índice de impacto (A, B) é definida como uma probabilidade condicional. Isso significa que o impacto da aplicabilidade da tecnologia de placa fotovoltaica "A" na tecnologia de "B" e o impacto da aplicabilidade da tecnologia de placa fotovoltaica "B" na tecnologia de "A" podem ser definidos como se segue: (CHOI et al. 2007).

$$\text{Impacto (A, B)} = (B/A) = \frac{N(A \cap B)}{N(A)}$$

$$\text{Impacto (B, A)} = (A/B) = \frac{N(A \cap B)}{N(B)}$$

Nesta equação,  $N(A)$  refere-se ao número total de patentes incluídas em A,  $N(B)$  refere-se ao número de patentes incluídas em B e  $N(A \cap B)$  indica o número de patentes incluídas em A e B. O impacto pode ser analisado através do cálculo da probabilidade condicional com o número de patentes.

---

## 4. Análise dos resultados

A Figura 1 apresenta a evolução anual dos pedidos de patentes. No início de 2001 o patenteamento mostrava-se incipiente, permanecendo com poucos depósitos até o ano de 2008. A partir de 2009, houve um crescimento do número de depósitos. O aumento registrado nesse lapso temporal pode ser resultado de políticas mundiais de investimentos em programas para desenvolvimento de energias renováveis.

Observa-se ainda, que os anos de 2012 e 2014 foram os que mais apresentaram depósitos, com 12 (doze) e 14 (catorze) documentos, respectivamente. Cabe ressaltar que o resultado encontrado para o ano de 2015 não corresponde à realidade, uma vez que é preciso considerar

o período de sigilo de 18 (dezoito) meses dos documentos.

### Evolução de Depósitos de Patentes

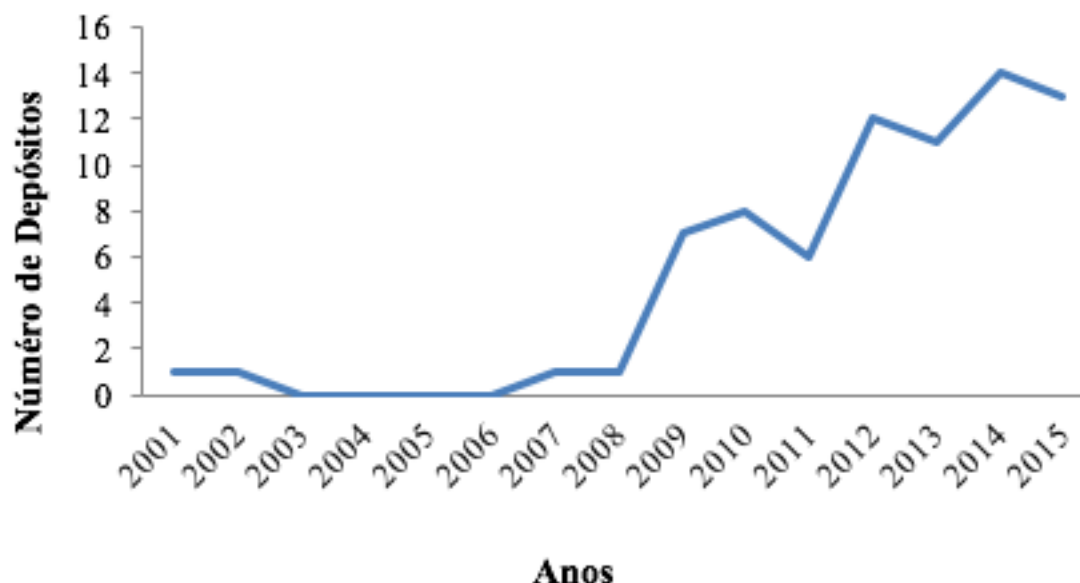


Figura 1 - Número de depósitos de patentes por ano no período de 2001 a 2015  
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados na base de dados Espacenet (2016).

A Figura 2 permite identificar os países líderes no depósito de patentes sobre as placas fotovoltaicas voltadas para residências familiares no período de 2001 a 2015. Nela é possível observar que a primeira posição é ocupada pela China, seguida da Alemanha, Coreia do Sul, Austrália, Taiwan, Estados Unidos e Organização Mundial de Patentes – WO.

Destaca-se que do total dos documentos de patentes encontrados no estudo, 86% foram depositados na China, 4% na Alemanha e Coreia do Sul, 3% na Austrália e 1% Taiwan, Estados Unidos e Organização Mundial de Patentes – WO.

O aumento no número de depósitos de patentes nestes países é impulsionado, especialmente, pelos incentivos do governo. Segundo Sampaio (2015), países como a China e a Alemanha, tem usado a tarifa feed-in (FIT) que é um mecanismo político de incentivo aos consumidores a investirem em microgeração renovável.

### Número de Depósitos por País

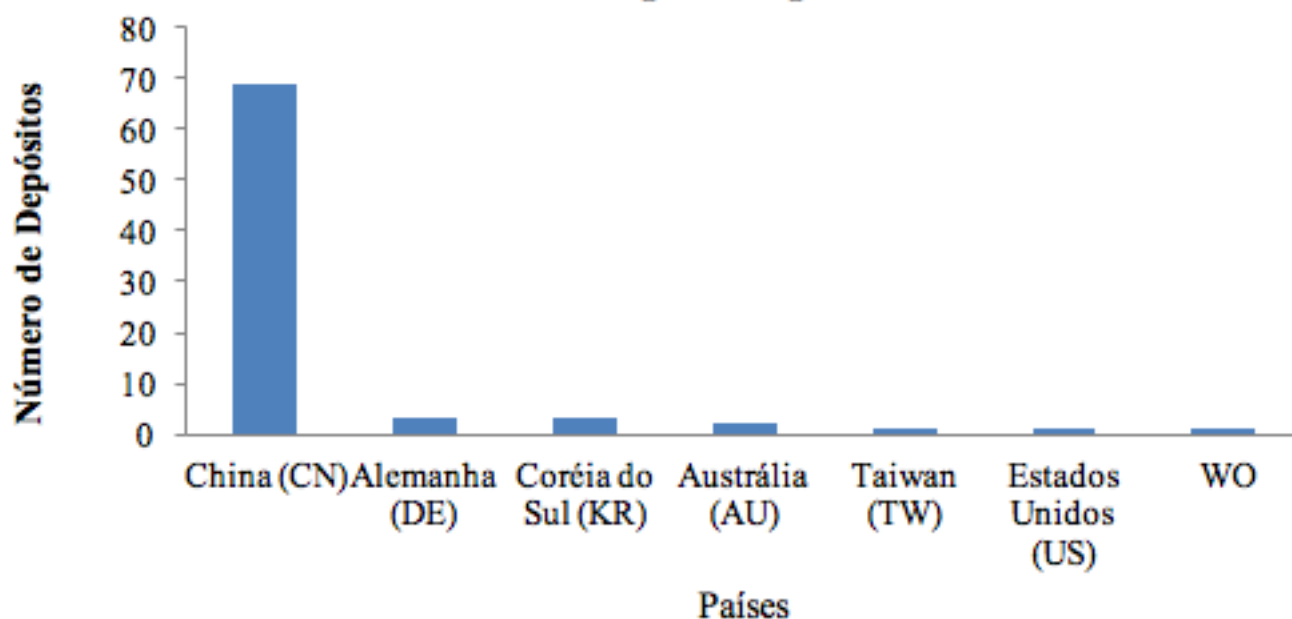


Figura 2 - Quantidade de patentes por país depositante no período de 2001 a 2015  
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados na base de dados Espacenet (2016).

Ao analisar a quantidade de depósitos por tipo de instituição, verifica-se que 55% (43) dos documentos de patentes têm como titulares as empresas, enquanto as universidades possuem uma representatividade de apenas 4% (3) das tecnologias desenvolvidas para placas fotovoltaicas voltadas para residências. Do restante, 41% (32) são desenvolvimentos de



inventores independentes (Figura 3).

### Perfil dos Depositantes

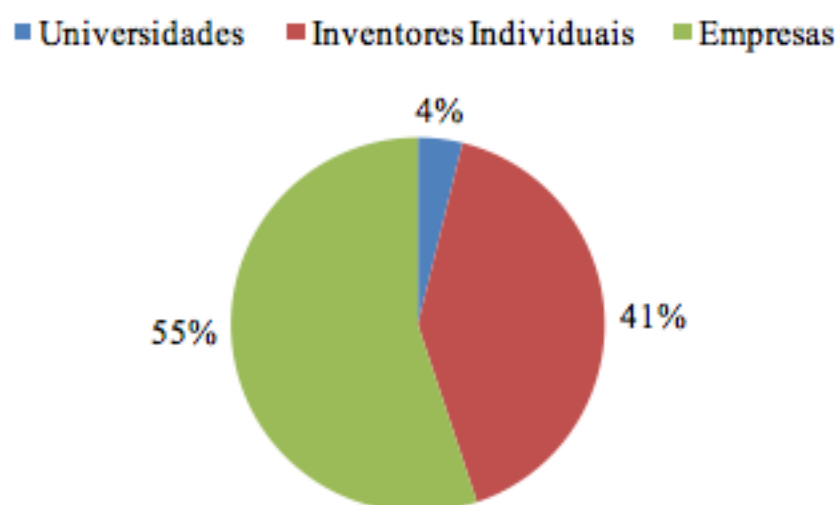


Figura 3 - Distribuição dos documentos de patentes relacionados por tipo de depositante  
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados na base de dados Espacenet.

Observa-se na figura 4, que a classificação que apresentou maior ênfase no estudo, foi a E04D13/18 (25), que envolve estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos especialmente adaptados para estruturas de telhado, seguido da H02S20/23 (10), especialmente adaptado para estruturas de telhado, E04H1/02 (9) que representa casas de habitação; edifícios para habitação temporária, E04H1/12 (5) que envolve pequenos edifícios ou outras ereções para ocupação limitada, erguida no ar livre ou disposta em edifícios e por fim H02S40/44 (4) que é diretamente associado com a célula PV ou integrado com a célula solar fotovoltaica.

### Número de Depósitos de Patentes pela CIP

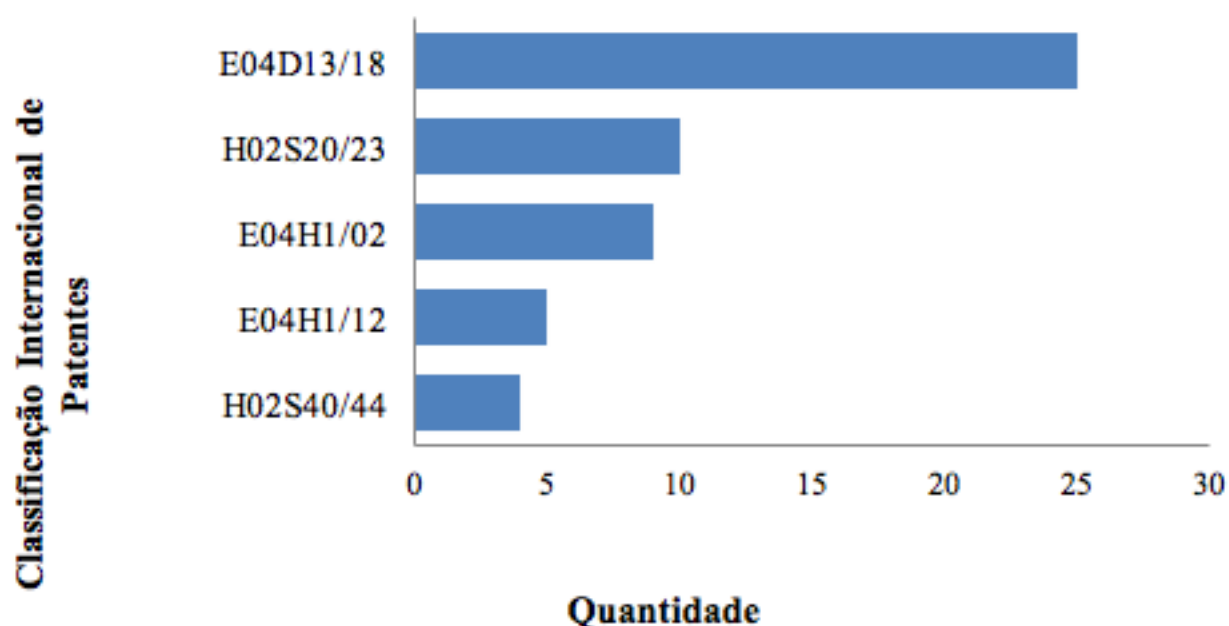


Figura 4 - Número de patentes por Código de Classificação Internacional de Patentes CIP  
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados coletados na base de dados Espacenet.

## 4.1 Estimativa do impacto através do cálculo da probabilidade condicional

Por meio da análise do presente estudo, constata-se um maior impacto da aplicabilidade de placas fotovoltaicas voltadas para residências familiares do que em outras áreas, a exemplo de iluminação pública, agricultura, veículos espaciais, carregadores portáteis, monitoramento meteorológico entre outros. À vista desta constatação, empresas e/ou instituições de pesquisa podem desenvolver melhores estratégias e planejar o futuro desejado dos seus produtos, a fim



de atender determinados segmentos do mercado.

Ainda, o grupo A apresenta 32 patentes, o grupo B, 25 patentes e o grupo  $A \cap B$  18 patentes, totalizando, assim, 75 patentes.

Além disso, destaca-se que o índice de impacto (A/B) foi calculado a partir da Eq. (1) como podemos notar abaixo.

$$\text{Impacto (A/B)} = \frac{N(A \cap B)}{N(B)} \quad (1)$$

$$\text{Impacto (A/B)} = \frac{18}{25} = 0,72 \text{ (72\%)}$$

O índice de impacto (B/A) foi calculado a partir da Eq. (2).

$$\text{Impacto (B/A)} = \frac{N(A \cap B)}{N(A)} \quad (2)$$

$$\text{Impacto (B/A)} = \frac{18}{32} = 0,56 \text{ (56\%)}$$

Dessa forma, o maior impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaica é o impacto da tecnologia A (Patentes com aplicabilidades em residências) na tecnologia B (Patentes com diversas aplicabilidades das placas fotovoltaicas), e o escore de impacto, Impacto (A/B) é de 0,72. Isto significa que 72% das patentes desse estudo estão sendo aplicadas em residências familiares, especificamente em telhados, telhas solares entre outros. Além disso, o impacto da aplicabilidade de tecnologias de placas fotovoltaicas B em relação a A, representa 0,56 (56%), demonstrando o baixo impacto de B em relação a A.

Em relação às pontuações de impacto, pode-se notar que o impacto A em relação a B está se aproximando de 1 (um), portanto, há um forte impacto do grupo A em relação ao grupo B.

---

## 5. Conclusão

A presente pesquisa notou-se que o patenteamento de energia solar, tomando como base as placas fotovoltaicas voltadas para residência urbana teve seu primeiro depósito de patente em 2001, e houve acréscimo significativo de depósitos de patentes a partir do ano de 2009. O aumento registrado nesse lapso temporal pode ser resultado de políticas mundiais de investimentos em programas para desenvolvimento de energias renováveis. .

A China é o país com maior número de depósitos prioritários, 86% foram depositados na China, 4% na Alemanha e Coreia do Sul, 3% na Austrália e 1% Taiwan, Estados Unidos e Organização Mundial de Patentes – WO.

A China, país com a maior quantidade de depósito de patentes desse estudo, além da *tarifa feed-in* (que é um mecanismo político de incentivo aos consumidores a investirem em microgeração renovável), executa programas que estimulam a inovação tecnológica e o depósito de patentes, sobretudo em áreas consideradas prioritárias pelos chineses, como energia solar.

Ao analisar a quantidade de depósitos por tipo de instituição, verifica-se que 55% (43) dos documentos de patentes têm como titulares as empresas, enquanto as universidades possuem uma representatividade de apenas 4% (3) das tecnologias desenvolvidas para placas fotovoltaicas voltadas para residências. Do restante, 41% (32) são desenvolvimentos de inventores independentes. Notando uma necessidade de investimentos sobre essa tecnologia tão importante para as Universidades.

Visualizam-se, ainda, os códigos de classificação Internacional, que são divididos em seções, classes, subclasses e grupos representando todas as informações importantes ao campo das

invenções.

Entre os códigos que obtiveram maiores resultados no estudo, destaca-se a classificação: E04D13/18 (25), que envolve estruturas de suporte dos módulos fotovoltaicos especialmente adaptados para estruturas de telhado.

Ainda, por meio da análise do presente estudo, constata-se um maior impacto da aplicabilidade de placas fotovoltaicas voltadas para residências urbanas com (72%) do que em outras áreas, a exemplo de iluminação pública, agricultura, veículos espaciais, carregadores portáteis, monitoramento meteorológico entre outros. À vista desta constatação, empresas e/ou instituições de pesquisa podem desenvolver melhores estratégias e planejar o futuro desejado dos seus produtos, a fim de atender determinados segmentos do mercado.

---

## Referências

- ALONSO, M. C.; GARCÍA, F. S.; SILVA, J. P. **Energia Solar Fotovoltaica**. (2013).
- AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. **Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.17, n.4, p.195-209, out./dez. 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pci/v17n4/12.pdf>> Acesso em: 18 Março de 2016
- BAYER, A.; BITTENCOURT, H.; ROCHA, J.; ECHEVESTE, S. **Probabilidade na Escola**. III Congresso Internacional de Ensino da matemática, 2005, Canoas.
- BOCCHINO, L. O. OLIVEIRA, M. C. C. MAIA, M. S. PARMA, N. VON JELITA, R. R. R.. MACHADO, R. F. PENA, R. M. V. **Publicações da Escola da AGU: Propriedade Intelectual – conceitos e procedimentos**. Brasília: Advocacia – Geral da União, 2010.
- BRAGA, R. P. **Energia solar fotovoltaica: Fundamentos e aplicações**. Projeto - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Elétrica – Rio de Janeiro, 2008.
- CARVALHO, P. **Geração Eólica. Fortaleza**: Imprensa Universitária, 2003.
- CHOI, C.; KIM,; S. PARK, Y. **A patent-based cross impact analysis for quantitative estimation of technological impact**: The case of information and communication technology. Seoul NATIONAL UNIVERSITY, REPUBLIC OF KOREA. C. Choi et al. / *Technological Forecasting & Social Change* 74 (2007) 1296–1314. Acessado em: 13 de Nov. 2015.
- COELHO, G. M.; COELHO, D. M. S. **Prospecção tecnológica: Metodologias e experiências nacionais e internacionais. Projeto CTPETRO tendências tecnológicas**. 2013. Disponível em: [http://www.davi.ws/prospeccao\\_tecnologica.pdf](http://www.davi.ws/prospeccao_tecnologica.pdf). 2013. Acessado em: 16 de Out 2015.
- EMRICH, E. B. **Indicadores de inovação tecnológica na cadeia produtiva do tomate – Tese (doutorado) da Universidade Federal de Lavras, Lavras: UFLA, 2012**. Acesso em: 10 Março 2016.
- EPO, Espacenet - **Busca internacional no escritório europeu de patentes**, Disponível: <https://www.epo.org/searching/free/espacenet.html>, acessado no dia 20 Nov. de 2015.
- FERREIRA, M. L. A.; SOUZA, C. G.; SPRITZER, I. M. P. A. **Prospecção Tecnológica e Educação em Engenharia no Brasil**. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE. Recife. 2009. Acesso em: 13 de Outubro de 2014.
- GOETZBERGER, A.; HEBLING, C. **Photovoltaic Materials: History, Status and Outlook**, *Mater. Sci. Eng. R* 40 (2003)1 – 46, 2003.
- IEA - International Energy Agency. **Technology Roadmap: Solar photovoltaic energy**. Organization for Economic Cooperation & Development, Paris, 2010.
- JUNGMANN, D. M.; BONETTI, E. A. **Proteção da criatividade e inovação: entendendo a propriedade intelectual: guia para jornalistas**. Brasília: IEL, 2010. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia\\_jornalista\\_iel-senai-e-inpi.pdf](http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia_jornalista_iel-senai-e-inpi.pdf). Acesso em 04 de

Julho 2016.

KUPFER, D.; TIGRE, P. (2004) **Prospecção Tecnológica**. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P.(Orgs). Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2004, p. 17-35. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/modelo\\_senai\\_de\\_prospeccao\\_cap2.pdf](http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/modelo_senai_de_prospeccao_cap2.pdf)>. Acesso em: 10 Set. 2015.

MARINOSKI, D. L.; SALAMONI, I. T.; RÜTHER, R. **Pré-dimensionamento de sistema solar fotovoltaico: Estudo de caso do edifício sede do CREA-SC – I Conferência latino-americana de construção sustentável**. X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, SP, Brasil, 18 a 21 de Jul. 2004

MARTIN, B. R.; IRVINE, J. **Research foresight: priority-setting in science**. Pinter Publishers: London, 1989.

MORAIS, S. M. P. **Prospecção tecnológica em documentos de patentes verdes**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciência da Informação, Programa de Pós – graduação em Ciências da Informação, João Pessoa, 2014.

MOREIRA, N. V. A.; ALMEIDA, F. A. S.; COTA, M. F. M.; SBRAGIA, R. **A Inovação tecnológica no Brasil: Os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais**. Revista de Gestão USP, São Paulo. v. 14, n. 31 – 44, 2007. Acesso em: 10 Março 2016.

NELSON, J. **The Physics of Solar Cells**, Imperial College Press, UK, 2003.

PEGORARO, P. R.; SILVÉRIO, A. C. **A Inovação nas Empresas, como um dos fatores de crescimento**. CAP accounting and management (UFSC), v. 04, p. 113-117, 2010. Disponível em: < <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/CAP/article/view/1001/595>>. Acesso em: 01 Março 2016.

PIRES, E. A. **Mapeamento das estratégias para intensificar a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia: um estudo de caso da universidade Federal do Recôncavo da Bahia**, dissertação (mestrado em ciência da propriedade intelectual), UFS, 130f. 2014.

RAMOS, D. M. **Probabilidade condicional**. *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/probabilidade-condicional.htm>>. Acesso em 27 de maio de 2016.

REN21 – **Renewables 2008** (Rede de Políticas de Energias Renováveis para o século 21). Global Status Report, 2008.

ROLLA, L. T. **Introdução à Probabilidade**. Notas de aula. Disponível em: <http://mate.dm.uba.ar/~leorolla/teaching/intro-probab.pdf>. Acesso em 07 de Maio 2016.

RUSSO, S. L.; SILVA, G. F.; SANTANA, J. R.; OLIVEIRA, L. B.; JESUS, E. S. **Buscas e noções de prospecção tecnológica**. CAPACITE: Os caminhos para inovação tecnológica. p. 145 – 171. 2014. Disponível em: <http://portalmite.com.br/web/sites/default/files/arquivos/capitulo%208.pdf>. Acesso em: 05 Set. 2015.

RÜTHER, R. **Panorama Atual da Utilização da Energia Solar Fotovoltaica** e O Trabalho do Labsolar nesta Área, LABSOLAR - Laboratório de Energia Solar, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC, 1999.

RÜTHER, R.; SALAMONI, I. **O potencial dos setores urbanos brasileiros para a geração de energia solar fotovoltaica de forma integrada às edificações**. Mudanças climáticas e o impacto das cidades, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 84-94, 2011.

SACHUCK, M. I., TAKAHASHI, L. Y. e AUGUSTO, C. A. **Impactos da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho**. CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO. v. 16, n.2, p. 57-66, jul/dez. 2008. Disponível em: file:///C:/Users/Dai/Downloads/6045-18649-1-PB.pdf.

2008. Acesso em 07 de Maio 2016.

SPRICIGO, R.; TESTON, L. **Casa sustentável garante eficiência energética**. [2009].

Disponível em: <[http://antiga.cotidiano.ufsc.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=463%3Acasa-sustentavel&Itemid=58](http://antiga.cotidiano.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=463%3Acasa-sustentavel&Itemid=58)>..

Acessado em 10 Set. 2015

VILHA, A. M. **Gestão da Inovação nas Empresas** - Diadema, SP.: [s.n.], 2010. Disponível em: [http://file.sindiplast.org.br/download/planodesenvsetorial/cartilha\\_gestao\\_inovacao.pdf](http://file.sindiplast.org.br/download/planodesenvsetorial/cartilha_gestao_inovacao.pdf). Acesso em 10 Março 2016.

ZOROWICH, A. C. Energia solar ganhando a importância que ela merece. Disponível em: <http://www.ecoeficientes.com.br/energia-solar-ganhando-a-importancia-que-ela-merece/-2014>. Acesso em 18 de Maio 2016

---

1. Graduada em Estatística, professora substituta da Universidade Federal de Sergipe. Mestre em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe. E-mail: [dayaned10@hotmail.com](mailto:dayaned10@hotmail.com)

2. Mestre em Engenharia Civil pela UFSC, Doutorando em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe. Bolsista CAPES BEX: Proc: 9204/14-08 E-mail: [jpfabris@hotmail.com](mailto:jpfabris@hotmail.com)

3. Doutora em Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal do Pampa, Campus Jaguarão, no município de Jaguarão/RS. E-mail: [cr.unipampa@hotmail.com](mailto:cr.unipampa@hotmail.com)

4. Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC, Professora do Departamento de Estatística e Ciências Atuariais da Universidade Federal de Sergipe. Bolsista CNPQ, professora visitante na USF/US. E-mail: [suzana.ufs@hotmail.com](mailto:suzana.ufs@hotmail.com)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015

Vol. 38 (Nº 18) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados