

# A contribuição de patentes para a inovação sustentável: o caso de um trocador de calor

*The contribution patents for sustainable innovation: a case of a heat exchanger*

## Carlos Mamori Kono

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP [Brasil]  
carloskono@sistec.net.br

## Luc Quoniam

Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP [Brasil]

## Leonel Cezar Rodrigues

Professor e pesquisador do Programa de Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP [Brasil]

### Resumo

Patentes são indicadores úteis para inovação, mas o uso de seu valor ainda é muito limitado. Na patente, a necessidade de registro do método, processo ou sistema, de forma precisa, facilita seu entendimento e pode motivar a comunidade científica a direcionar suas pesquisas para essa área, acelerando o progresso tecnológico. Seus dados não são estáticos; patentes citam outras patentes, o que permite uma visão dinâmica dos antecedentes e descendentes tecnológicos que levam ao conhecimento do estado da arte. Neste artigo, objetivou-se identificar os dados de patentes como fonte de inovação tecnológica. Realizaram-se pesquisas em bases de dados de patentes, consideradas fontes de inovação tecnológica para introduzir melhorias em um produto usado como trocador de calor, quando acoplado a um sistema de chuveiro de banho elétrico. Os resultados permitiram chegar ao estado da arte da tecnologia bem como a geração de sugestões de inovações para o produto, evoluindo mais ainda na questão da sustentabilidade dessa tecnologia.

**Palavras-chave:** Inovação. Inovação sustentável. Patentes. Propriedade intelectual.

### Abstract

Patents are useful indicators of innovation, although still of a very limited use. In patenting, the need for the precise registration of a method, process, or system facilitates understanding it and eventually motivates the scientific community to carry out research in a given area, thus accelerating technological progress. Patent data are not static; patents cite other connected patents, providing a dynamic view of technological antecedents and descendants leading to state-of-the-art knowledge. This article is an exercise on the usefulness of patents as a source of technological innovation. To do this, we searched patent databases considered as sources of technological innovation in order to introduce improvements in a heat-exchanging device coupled to an electric shower. The results enabled finding the state-of-the-art of the technology and led to suggestions of possible innovations for the product. This allowed us to improve the sustainability potential of this technology.

**Key words:** Innovation. Intellectual property. Patents. Sustainable innovation.

## 1 Introdução

A identificação de fontes de inovação que possam, realmente, produzir resultados relevantes é um dos grandes desafios das empresas. Daí a importância de se atentar para os documentos de patentes como fontes de informação tecnológica para geração de novos produtos e processos para assegurar, conforme Freeman e Soete (2008), a sobrevivência e o crescimento da empresa em mercados cada vez mais competitivos.

A criatividade nos campos científico e cultural que impulsiona o crescimento e o desenvolvimento econômico e social é premiada pelo sistema de patentes, com a concessão de proteção e exclusividade temporárias, permitindo a seus autores explorarem comercialmente suas criações.

Direitos de propriedade intelectual são direitos fundamentais que todo indivíduo deve exercer por qualquer produção científica, literária ou artística da qual ele é o autor. No caso de patentes, esses direitos exigem como contrapartida que os pontos essenciais de uma invenção sejam tornados públicos, no pressuposto de que a exclusividade temporária de direito é socialmente mais produtiva do que a exclusividade de fato (manutenção do segredo). Extingue, portanto, o segredo, já que o conhecimento se torna acessível a todos, pois disponibiliza as informações do estado da técnica vigente nas tecnologias, produtos e processos desenvolvidos por terceiros e aponta novos caminhos para a pesquisa e desenvolvimento de inovações aplicáveis em outros campos do conhecimento humano.

Apesar dos indicadores úteis das patentes, o seu uso ainda é limitado pela dimensão da “[...] ignorância dos processos e dos comportamentos que as geram, em especial, a compreensão da relação de patentes com a inovação [...]” (GITTELMAN, 2008, p. 21). Outros fatores também devem ser considerados. Por exemplo, o registro de uma pa-

tente tem restrição territorial, isto é, só vale no país que o concedeu, podendo ser usado livremente como fonte de informações nos demais países. O elevado custo da anuidade para manutenção de patentes nos vários países, no entanto, tem inibido as empresas de utilizar este recurso para obter vantagens de exploração comercial em diferentes mercados. O sistema de patentes, porém, continua como uma rica fonte de informações de acesso público.

Assim, neste estudo, tem-se como objetivo principal analisar a possibilidade de utilização dos documentos de patentes para o aperfeiçoamento de produtos. Como objetivo específico, pretende-se identificar os dados de patentes como uma fonte de inovação tecnológica. A unidade de análise foi um produto denominado Recuperador de Calor Para Chuveiro Aquecido (RCPCA), que utiliza o calor da água descartada no banho para pré-aquecer a água fria e limpa que vai para o chuveiro. A partir da aplicação e das funcionalidades desse produto, foram pesquisados dados de patentes que permitam desenvolver inovações para o próprio RCPCA.

## 2 A propriedade intelectual - patentes

A propriedade intelectual é um instrumento essencial para a difusão do conhecimento, definida como a soma de direitos que garantem ao seu autor explorar comercialmente suas criações por um tempo determinado, proibindo terceiros de o fazerem, sem sua prévia autorização, de forma a assegurar o retorno do investimento e os eventuais lucros gerados pela invenção (SCHOLZE; CHAMAS, 1998). Essa proteção legal incentiva os investimentos para outras inovações, estimula o crescimento da economia, gera novos empregos, novas indústrias e melhor qualidade de vida (ANECHITOAE, 2012).



desenvolvimento de outras invenções e inovações (VERSPAGEN, 2003). Se a patente aumenta o poder competitivo das empresas propiciando-lhes uma vantagem em termos de lucratividade, pode, também, encurtar o prazo de duração do privilégio conquistado, abreviando a sustentabilidade da vantagem competitiva (BARNEY, 2002). De qualquer modo, registrar ou explorar patentes que representam um ativo valioso para seus titulares, mesmo oferecendo informações possíveis de ser acessadas por terceiros, tem-se mostrado um interessante recurso competitivo à disposição das organizações.

Como só valem nos países que concederam o registro, as patentes são consideradas de livre utilização nos demais, sem nenhum impedimento quanto ao uso de suas informações. Por isso, a discussão sobre sua efetividade está relacionada com os aspectos legais dos direitos de propriedade, dependentes das leis de cada país (BESSEN; MEURER, 2008).

As patentes representam as informações mais recentes de um setor tecnológico, atualizam os conhecimentos sobre qualquer tecnologia, produto e processo; direcionam os esforços de P&D no sentido de apontar novos caminhos, evitando a duplicação de esforços; e indicam investimentos no que pode ser efetivamente novo, tendo em vista a disponibilidade de informações técnicas bem antes do que outras fontes (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009). Usuários de patentes, como governos, inventores e organizações, se esforçam para identificar as direções nas quais a tecnologia está avançando com o objetivo de delinear as fronteiras do conhecimento (SEGEV; KANTOLA, 2012). O crescimento rápido de documentos de patente tem exigido o desenvolvimento de ferramentas e processos sofisticados de análise de patentes capazes de verificar as tendências tecnológicas futuras; elaborar os planejamentos estratégicos de tecnologia; atentar

para a violação de patente; avaliar as patentes de qualidade e as promissoras (ABBAS; ZHANG; KHAN, 2014).

Patentes constituem dados não estáticos, pois patentes citam outras patentes e estas ligações proporcionam uma visão dinâmica dos antecedentes tecnológicos e dos descendentes das invenções patenteadas, acumulando, dessa forma, referências que permitem aos pesquisadores identificar aquelas que tiveram impacto sobre as invenções subsequentes.

Por isso, não é surpreendente que a pesquisa empírica sobre inovação se baseie cada vez mais em dados de patentes (GITTELMAN, 2008). As datas informadas permitem saber se as patentes ainda são legalmente protegidas ou se podem ser usadas sem o consentimento do titular. Os layouts, dados bibliográficos e desenhos indicam a essência da invenção. Dados diversos (endereço, nome do inventor e do titular) também permitem contato com os responsáveis pela patente (JANSSON, 2000).

O trabalho de Ferreira et al. (2009), em empresas que conhecem o assunto e a utilidade de uma patente, mostrou que 85% do total completaram um processo de obtenção de patentes, e, desses, 46% foram motivados pela obtenção de um monopólio temporário por meio da patente, além disso, demonstrou que 91% das participantes usam patentes como fonte de informação, e desse total, 87% consideraram sua elevada relevância para obtenção de maior conhecimento.

O atual estudo é baseado no fato de que uma patente possibilita a remuneração da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico, gerando, ao mesmo tempo, um instrumento competitivo articulado com a estratégia da empresa desenvolvedora e uma fonte de informação tecnológica para o mercado, permitindo a disseminação do conhecimento de novas tecnologias de forma mais rápida.

## 4 Metodologia

Nesta pesquisa, de natureza teórica, efetuou-se busca de informações em fontes bibliográficas de caráter secundário (informações presentes em patentes, livros, jornais, revistas e outros). Esta investigação é também subjetiva e qualitativa, pois envolve o pesquisador, quer na coleta dos dados, quer em seu processamento, quer na discussão dos resultados (YIN, 2002).

O método utilizado tem caráter descritivo, pois tenta-se descrever um evento ou uma situação, com uma abordagem de arrazoamento indutiva (do particular para o genérico) (SELLTIZ; WRIGHTSMAN; COOK, 1974).

Apesar de não se buscar estabelecer relações de causa e efeito, mas apenas mostrar a realidade como ela é, espera-se que os resultados possam ser usados posteriormente para testar e formular teorias (EISENHARDT, 1989).

A análise de dados envolveu o exame, a categorização ou a combinação de evidências, contribuindo para responder ao objetivo da pesquisa, com auxílio do programa de computador Atlas.ti.

## 5 Resultados da pesquisa para desenvolver inovações para o RCPCA

Neste tópico, são apresentadas as características do RCPCA (dados de registro da patente, análise funcional e benefícios) e a busca de inovações nas bases de dados.

### 5.1 Características do RCPCA

O RCPCA surgiu nos anos 2000, em pleno período de racionamento de energia no Brasil. Sua utilização está ilustrada na Figura 1.

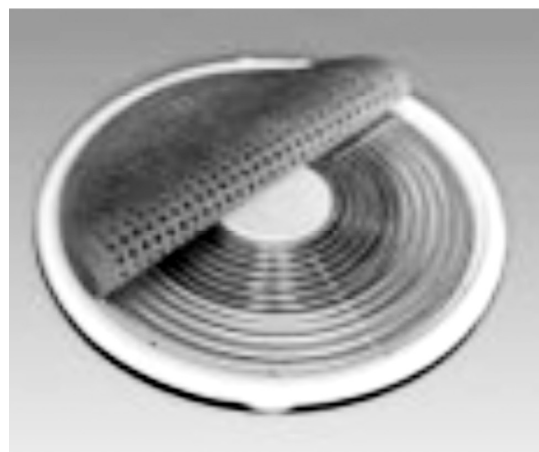


Figura 1: O RCPCA instalado e ampliado

Fonte: Rewatt (2011).

A água fria antes de ir para o chuveiro elétrico desce pelo cano, circula por dentro do RCPCA e então sobe para o chuveiro. A água quente usada no banho, ao cair, aquece o RCPCA que transmite o calor para a água fria que circula no seu interior. Assim, essa água chega pré-aquecida ao chuveiro, o qual consome menos energia elétrica para aquecê-la até a temperatura do banho.

O RCPCA é composto de uma caixa externa de Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) em cujo interior é montada uma serpen-

tina construída com canos de alumínio, coberta por uma tampa, na realidade uma plataforma resistente para suportar o peso de uma pessoa. O princípio físico do RCPCA está associado com o coeficiente de transferência de calor. O alumínio é três vezes mais leve que o cobre e o aço, 30% mais barato que o cobre, altamente flexível, mais resistente à corrosão, suporta pressões e temperaturas elevadas e é excelente condutor térmico. Permite melhor acabamento e pode ser reciclado sem limites.

Laudo emitido pelo Laboratório Green da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais comprovou a redução do consumo de energia de 30% a 40%. Esse fato levou a empresa concessionária de energia elétrica, Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG), a adotar o RCPCA no Programa de Eficiência Energética instalando-o gratuitamente em mais de 25 mil residências em comunidades carentes da região metropolitana da Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais. Bons resultados levaram à sua aplicação por empresas concessionárias dos estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, alcançando até o ano de 2012, o número total de 140 mil unidades instaladas, gerando benefícios como eficiência econômica, respeito ao meio ambiente e responsabilidade social a todos os atores: empresa fabricante do RCPA, concessionárias e comunidades carentes atendidas.

## 5.2 Busca de inovações para o RCPCA

Um dos objetivos desta pesquisa foi pesquisar tecnologias de patentes que pudessem gerar inovações para o próprio RCPCA. Assim, as bases de dados da Espacenet, WIPO-Patentscope e GooglePatents foram pesquisadas com expressões relacionadas com a função de “recuperação de calor” para sistema chuveiro de banho. Foi utilizada a palavra “*recovering*” por ser a tradução literal

da palavra recuperação, além de “*bathing*” e “*shower*”. A utilização de outras expressões (ex. “*hot waste water*”) foi avaliar a possibilidade de busca com outras palavras associadas com a aplicação do RCPCA – aproveitamento do calor da água descartada. Nesses casos, as aplicações eram dirigidas a setores como produção, reciclagem, etc.

Os resultados dessa busca estão anotados na Tabela 1. Muitas patentes extraídas foram descartadas por apresentarem aplicações para processos industriais. Outras 75 foram analisadas individualmente (IPCs, *abstract* e *drawings*), sendo eliminadas as que não apresentaram similaridade com o RCPCA, ou seja, IPCs diferentes de F24 (Aquecimento, etc.) e F28 (Troca de calor).

**Tabela 1: Número de Patentes por aplicação (“*recovering*”)**

Termos de busca	Espacenet	Patentscope	Google Patents
1. “ <i>recovering heat</i> ”, “ <i>bathing shower</i> ”	6	2	1
2. “ <i>recovering heat</i> ”, “ <i>bathing</i> ”	71	32	164
3. “ <i>recovering heat</i> ”, “ <i>hot waste water</i> ”	785	347	80

Fonte: Espacenet (2014), Patentscope (2014), GooglePatents (2014).

Restaram oito patentes para uma análise mais refinada, com consultas aos dados bibliográficos, como descrição, reivindicação, documento original, desenho e citações de patentes. Uma patente encontrada, também brasileira, propõe um recuperador de calor dentro do próprio chuveiro; outra substitui a energia elétrica por energia solar. Outros propõem, ainda, instalações de alvenaria específica para o recuperador de calor, além de temporizadores para chuveiros.

Não foram encontradas tecnologias que pudessem gerar inovações para o RCPCA, que, ao utilizar o calor da água descartada no banho,

apresentasse também a facilidade de instalação, a praticidade de uso, a redução do consumo de energia e os benefícios baseados na sustentabilidade ambiental.

O processo seguinte foi substituir a palavra “*recovering*” por “*exchanging*” a fim de buscar opções com uma palavra que pudesse, também, expressar a funcionalidade do RCPCA.

O uso da palavra “recuperador” levou à busca direta no banco de dados de seu termo traduzido literalmente para o inglês “*recovering*”.

O IPC, instituído pelo Acordo de Estrasburgo 1971, prevê um sistema hierárquico de símbolos independentes da língua para a classificação de patentes e modelos de funcionalidade, de acordo com as diferentes áreas de tecnologia a que dizem respeito (WIPO, 2014).

O resultado é mostrado na Tabela 2. Foram então analisados de forma mais detalhada as patentes extraídas do Espacenet (116), Patentscope (31) e GooglePatents (285). As patentes do GooglePatents foram eliminadas por serem duplicidades ou por não apresentarem IPCs com as mesmas funcionalidades.

**Tabela 2: Número de patentes por aplicação (“*exchanging*”)**

Termos de busca	Espacenet	Patentscope	Google Patents
1. “ <i>exchanging heat</i> ”, “ <i>bathing shower</i> ”	7	7	1
2. “ <i>xchanging heat</i> ”, “ <i>bathing</i> ”	116	31	285
3. “ <i>exchanging heat</i> ”, “ <i>hot waste water</i> ”	10	215	33

Fonte: Espacenet (2014), Patentscope (2014), GooglePatents (2014).

Análises similares às executadas com o termo “*recovering*” de cada patente também confirmaram não existir produto similar, em termos de funcionalidade, que possa contribuir para o aperfeiçoamento do RCPCA.

## 6 Possíveis inovações decorrentes da pesquisa de patentes

Em uma etapa seguinte, os dados de patentes foram pesquisados por expressões que exprimem troca de calor. O objetivo foi verificar a possibilidade de definir um novo aparato de troca de calor, utilizando o calor de água suja para aquecer água limpa, mas não mais relacionado com o sistema de chuveiro.

Os resultados estão especificados na Tabela 3. Ignorou-se a busca no GooglePatentes pela dificuldade em se obter o IPC das patentes. Das patentes encontradas na Espacenet (10) e no Patentscope (30), foram eliminadas as duplicidades e aquelas com a *priority-date* anteriores a 2000, a fim de privilegiar tecnologias mais recentes.

**Tabela 3: Número de Patentes com as funcionalidades de um trocador de calor**

Termos de busca	Espacenet	Patentscope
1. “ <i>heat exchanger</i> ”, “ <i>wasting water</i> ”	0	23
2. “ <i>exchanging heat</i> ”, “ <i>hot wasting water</i> ”	10	2
3. “ <i>exchange heat</i> ”, “ <i>hot wasting water</i> ”	0	5

Fonte: Espacenet (2014), Patentscope (2014).

### 6.1 Análise funcional para um possível trocador de calor (TC)

As patentes restantes foram analisadas quanto aos IPCs, *abstract* e *drawings*, sendo selecionadas as que apresentavam tecnologias e aplicações (IPC) relacionadas exclusivamente com as tecnologias de troca de calor, seguindo a estrutura do IPC (seção-classe-grupo iguais a F28D1, F28F1 e F28F21), conforme explicação a seguir.

F – Seção: Engenharia mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas, Explosão.

F28 – Seção-classe: Troca/transferência de calor em geral.

F28D – Seção-classe-subclasse: Aparelhos de troca de calor não incluídos em outra subclasse.

F28D1 – Seção-classe-subclasse-grupo: Aparelhos de troca de calor com grupos de condutos fixos para apenas um meio de troca de calor, estando os meios em contato, cada qual, com um lado da parede da canalização, em que o outro meio de troca de calor é uma grande massa de fluido.

F28F – Seção-classe-subclasse: Aparelhos de troca de calor ou de transferência de calor, de aplicação geral.

F28F1 – Seção-classe-subclasse-grupo: Elementos tubulares ou suas montagens com meios para aumentar a superfície de transferência de calor, p. ex., com aletas, com saliências, com reentrâncias (elementos encrespados ou corrugados).

F28F21 – Seção-classe-subclasse-grupo: Estruturas dos aparelhos de troca de calor caracterizadas pelo uso de materiais especiais.

Para atender ao objetivo de um produto com responsabilidade ambiental, foram consideradas, também, apenas as IPCs que estão alinhadas com o IPC Green Inventory.

## 6.2 Análise estrutural

Na análise estrutural, buscaram-se as interconexões das IPCs em cada patente para, em seguida, elaborar uma rede das interconexões das IPCs entre todas as patentes, permitindo uma visão (rede) de como as tecnologias estão se articulando e se interconectando nas patentes selecionadas. Devido à grande quantidade de patentes e à complexidade das interações das IPCs, foi utilizado o *software* Atlas.ti para a análise qualitativa

dos dados, elaboração da análise de conteúdo e ordenação conceitual das IPCs.

Assim, o *abstract* de cada patente selecionada foi transferido para um documento único que se tornou a “unidade hermenêutica” do Atlas.ti. Cada título de patente foi convertido em uma citação, e todas as suas IPCs foram utilizadas para a formação das famílias de códigos e das redes de relacionamentos (“faz parte” ou “está associado”).

Ao atribuir um código de família do Atlas.ti para cada IPC e relacionar as IPCs de uma mesma patente, foram gerados dois números: o primeiro (*grounded*) aponta quantas vezes uma IPC foi aplicada, ou seja, o número de citações ligadas a ela; o segundo (*density*) se refere ao número de ligações de um código a outros, exprimindo, portanto, sua complexidade na relação com outras IPCs, vinculadas às relações (*associação*): “está associada com” (IPCs de diferentes seção/classe/subclasse de uma mesma patente) e “é parte de” (IPCs de mesma seção/classe/subclasse/grupo/ subgrupo, e qualquer subgrupo diferente de 0 é parte do grupo hierárquico superior com subgrupo = 0). As IPCs, assim obtidas, que interessam neste estudo por apresentarem tecnologias mais alinhadas com a análise funcional desejada para um novo TC constam na Tabela 4 – Lista das IPC mais alinhadas com um possível TC.

## 6.3 Análise para escolha de funcionalidades possíveis

Note-se que as tecnologias (IPC) selecionadas, associadas ao novo TC, são mais amplas do que o RCPCA, limitadas às IPCs F24D17/00 e F28D7/14. O uso das IPCs no nível de subgrupo favorece uma análise mais refinada, pois limita a pesquisa das áreas tecnológicas, das funções e da aplicação/processo para um possível TC.



**Tabela 4: Lista das IPCs mais alinhadas com um possível TC**

F28: TROCA DE CALOR EM GERAL			
	gro	dens	ass
F28D: APARELHO DE TROCA DE CALOR, NÃO INCLUÍDOS EM UMA OUTRA SUBCLASSE			
F28D1/00: Aparelhos de troca de calor com grupos de condutos fixos p/apenas um meio de troca de calor...			
F28D1/04: . . com condutos tubulares	2	5	4
F28D1/047: . . . esses condutos sendo curvos, p. ex., em forma de serpentina ou ziguezague	1	3	2
F28D7/00: Aparelho de troca de calor com grupos de condutos tubulares fixos p/ambos os meios de troca ...			
F28D7/14: ... sendo ambos os tubos curvos	1	3	2
F28F: DETALHES DO APARELHO DE TROCA-DE-CALOR OU DE TRANSFERENCIA-DE-CALOR...			
F28F1/00: elementos tubulares; montagens de elementos tubulares			
F28F1/10: elementos tubulares ou suas montagens c/ meios p/ aumentar superfície de transferência...	1	4	3
F28F21/00: Estruturas dos aparelhos de troca de calor cf. uso de materiais especiais			
F28F21/08: ... de metal	2	4	2

gro= grounded; den = density; ass = associação

Fonte: Os autores.

A fim de dirigir a pesquisa para as tecnologias de troca de calor (IPC F28), foram eliminadas: as IPCs com seção/classe F24 relacionadas a tecnologias de aquecimento e a IPC F28D1/14, por pressupor dois condutos tubulares. Restaram as IPCs F28D1/04, F28D1/047, F28F1/10 e F28F21/08.

As buscas pelo IPC só são possíveis no Espacenet. Foram definidos grupos de busca formados pelas combinações simples das quatro IPCs de: quatro elementos (um único grupo possível); três elementos (quatro grupos possíveis); e dois elementos (seis grupos possíveis), gerando, consequentemente, um total de 11 grupos de IPC para acessar a base de dados.

As funcionalidades das patentes encontradas que poderiam ser interessantes para um possível TC foram selecionadas e catalogadas. O resultado final da busca é apresentado na Tabela 5.

As características desse novo aparato devem estar alinhadas com a funcionalidade pesquisada e podem incentivar a criação de um produto inovador, de aquecimento de água fria pelo descarte da água quente, tanto para aplicação doméstica (lava-louças) quanto para industrial em processos que utilizam a água a uma temperatura elevada (entre 40 °C a 90 °C), por um tempo que permita medição de que está havendo redução do consumo de energia elétrica.

**Tabela 5: Lista das funcionalidades possíveis para um novo TC**

Combinações de IPC	Resultados	Analizados	Funcionalidades possíveis para um novo TC
Com 4 IPCs	0	0	. nenhuma descrição possível encontrada;
Com 3 IPCs	29	1	. nenhuma descrição possível encontrada;
Com 2	412	126	. aparato com tubos para circulação interna de água em ziguezague, otimizando transferência de calor; . utilização de coletores/aletas de rápida absorção de calor; . trocador de calor com micro canais ou TC secundário;

Fonte: Os autores.

A possibilidade de análise funcional e estrutural à base de dados de patentes pode identificar viabilidades de aperfeiçoamento de produtos ou de criação de novos.

## 7 Conclusão

Os procedimentos para atender os objetivos deste estudo permitiram pesquisar a base de dados de patentes existentes e, assim, avaliar o acesso por palavras-chave (*full text* e *abstract*) ou por IPCs. Outros acessos são possíveis na base da EPO: número ou data de publicação, datas de registro, aplicadores e inventores, entre outros.

A utilização de um produto bastante específico, no caso o RCPCA, e algumas limitações intencionalmente impostas nas pesquisas reduziram o número de dados manipuláveis e, conseqüentemente, a complexidade das análises e conclusões. Necessidades mais complexas envolvem outras variáveis, como o amplo conhecimento dos recursos disponíveis na base de dados e do próprio sistema de patentes; o custo e tempo envolvidos na pesquisa; e a falta de cultura em relação à tecnologia patentada e de capacitação em P&D não apenas para desenvolver, mas também para usar a tecnologia como suporte estratégico para identificar e explorar novas tecnologias.

O número de patentes armazenadas nos bancos de dados de patentes é imenso: na EPO são 80 milhões de patentes; na WIPO, 43 milhões. Para pesquisas de maior complexidade, é difícil, ou quase impossível, não prescindir de outras habilidades e capacitações, incluindo recursos computacionais, gestão da informação e processos de inteligência competitiva.

Os dados de patente, utilizados corretamente, constituem valiosa fonte para a ciência (ampliação do conhecimento) e para a tecnologia (aplicação prática do conhecimento para inovar). No campo

da pesquisa científica, as patentes têm sido objeto de estudos e pesquisas para apoiar o desenvolvimento tecnológico; a formulação de políticas públicas, as estratégias empresariais, a análise do desenvolvimento científico-tecnológico, e a geração de inovações capazes de racionalizar e aperfeiçoar técnicas de produção e competitividade da empresa (JEONG; YOON, 2014; TEKIC et al., 2014).

Recomendam-se estudos futuros em que se possam destacar a utilização de patentes como indicadores de inovação e a sua conexão com os processos institucionais de invenção. Uma maior compreensão dessa associação pode melhorar a capacidade de avaliar possibilidades de criação e difusão de conhecimentos. Sugerem-se também realizar pesquisas em que se investiguem como as propriedades de dados são efetivamente utilizadas não tratando patentes apenas como dados, mas como principal fonte de inovação.

## Referências

- ABBAS, A.; ZHANG, L.; KHAN, S. U. A literature review on the state-of-the-art in patent analysis. *World Patent Information*, v. 37, p. 3-13, 2014.
- ANECHITOAE, C. Intellectual creation in the light of the convention establishing the World Intellectual Property Organization – the WIPO Organization. *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, v. 4, n. 2, p. 866-869, 2012.
- BARNEY, J. *Gaining and sustaining competitive advantage*. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
- BESSEN, J.; MEURER, M. J. Do patents perform like property? *Academy of Management. Perspectives*, 2008, p. 8-20.
- BRUNNERMEIER, S. B.; COHEN, M. A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 45, n. 2, p. 278-293, 2003.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p.532-550, 1989.
- ESPAENET. European Patent Office. Disponível em: <<http://worldwide.espacenet.com>>. Acesso em: 9 dez. 2014.

FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. *Gest. Prod.*, v. 16, n. 2, p. 209-221, 2009.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A economia da inovação industrial. Campinas: Unicamp, 2008.

GITTELMAN, M. A note on the value of patents as indicators of innovation: implications for management research. *Academy of Management. Perspectives*. 2008.

GOOGLE PATENTS. Disponível em < <http://www.google.com/?tbs=pts>>. Acesso em: 9 dez. 2014.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/portal/>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

JANSSON, U. Patent document as a source of technological information. *WIPO Roving National Seminar on Industrial Property*, WIPO/IP/ET/00/9, 2000.

JEONG, Y.; YOON, B. Development of patent roadmap based on technology roadmap by analyzing patterns of patent development. *Technovation*, Article in press. doi:10.1016/j.technovation.2014.03.001. 2014.

PATENTSCOPE. World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int/patentscope/search/en/search.jsf>>. Acesso em: 9 dez. 2014.

REWATT Indústria e Comércio de Recicladores de Energia. Disponível em: <<http://www.rewatt.com.br>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

SCHOLZE, S. H. C.; CHAMAS, C. Regulamentação da proteção e transferência de tecnologia. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 20., 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Gestão da Inovação Tecnológica, 1998. p. 17-20.

SEGEV, A.; KANTOLA, J. Identification of trends from patents using self-organizing maps. *Expert Systems with Applications*. v. 39, n. 18, p. 13235-13242, 2012.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Edusp, 1987.

TEKIC, Z. et al. From Patent Data to Business Intelligence – PSALM case studies. In: DAAAM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTELLIGENT MANUFACTURING AND AUTOMATION. 24., 2013, v. 69, p. 296-303. doi:10.1016/j.proeng.2014.02.235. 2014.

VERSPAGEN, B. Intellectual property rights in the world economy. In: Economics, Law and Intellectual Property. *Kluwer Academic Publishers*, 2003. Chapter 20, p. 489-518.

WIPO – World Intellectual Property Organization. In: *WIPO intellectual property handbook: policy, law and use*. 2004. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/iprm>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

WIPO – World Intellectual Property Organization. 2014. Disponível em: <<http://www.wipo.int/classifications/en/>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

YIN, R. *Estudo de caso – planejamento e métodos*. São Paulo: Bookman, 2010.

Recebido em 17 jun. 2014 / aprovado em 17 dez. 2014

**Para referenciar este texto**

KONO, C. M.; QUONIAM, L.; RODRIGUES, L. C. A contribuição de patentes para a inovação sustentável: o caso de um trocador de calor. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 325-335, 2014.

