

# Estudo das redes sociais de cocitações sobre energia solar

Andre Santos Barros da Silva, Kengo Imakuma e Humberto G. Riella –  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

Uma rede social [1] é uma estrutura de pessoas, grupos ou ideias, chamados nós, conectadas por um ou vários tipos de relações, chamadas arestas. Uma rede de cocitações é uma estrutura composta por artigos científicos e que é interconectada pelas citações entre eles. A malha formada por esta rede é feita por muitas ligações devido ao grande número que, normalmente, cada artigo cita. Apesar do número de citações diretas ser um bom indicativo de um artigo potencialmente importante, é o número de vezes que dois artigos são citados juntos, isto é, cocitados, que pode indicar uma ligação entre eles em termos de campo de pesquisa. Por isso, para estudar os campos de pesquisa gerados por um conjunto de artigos, a rede de cocitações se mostra mais adequada que a de citações. Além disso, a rede de cocitações é geralmente menos densa que a de citações, tornando sua análise visual mais fácil.

## OBJETIVO

Procurar frentes de pesquisa promissoras que possam ser precursores nas mudanças de paradigmas sobre o domínio de conhecimento sobre energia solar.

## METODOLOGIA

O software Citespace [2] foi concebido com intuito de criar um grafo de diversos tipos de redes, como redes de citações, cocitações, palavras-chave etc. de um domínio de conhecimento, com o fim de estudar sua evolução temporal e a visualização de quais trabalhos estão sendo amplamente citados, representados por anéis vermelhos (Burst). Um dos principais objetivos dos Citespace é salientar visualmente as mudanças estruturais que ocorrem na rede de

cocitações e por conseguinte mudanças na estrutura de um determinado ramo de conhecimento. Para isso, o período estudado é dividido em intervalos (*timeslices*) e uma rede de cocitações é gerada para cada um. Depois, o *software* funde as redes, salientando mudanças ocorridas de um *intervalo* para outro. A rede resultante da fusão das redes dos intervalos contém todos os nós que apareceram em pelo menos uma rede de algum intervalo.

## RESULTADOS

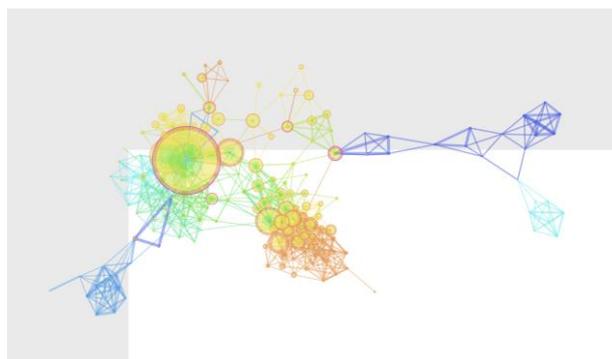


Figura 1: Rede de cocitações, as cores pro azul são os trabalhos mais antigos, as cores para o vermelho os mais recentes.

A rede foi formada pelos 3000 artigos mais cocitados da Web Of Science (WoS), do período de 1990-2014 com intervalos de 3 anos, com a palavra chave solar energy; como esse termo retorna também trabalhos que estudam o próprio Sol, aplicou-se um filtro para as palavras-chave “astronomy” e “astrophysics” para excluir esses artigos. Foi possível verificar toda a evolução da rede de cocitações sobre células solares, desde seu surgimento em 1990, com o trabalho de O’Regan, que foi o precursor e que mudou o paradigma sobre placas de energia solar. A visualização da rede apresenta isso de modo simples com o círculo maior (Figura 1).

Foi possível mapear a rede e verificar quais trabalhos recentes são os mais cocitados pela comunidade científica [3].

Burst	Referencia
24.85	Park SH, 2009, NAT PHOTONICS, V3, P297
24.56	Chen HY, 2009, NAT PHOTONICS, V3, P649
22.56	Liang YY, 2010, ADV MATER, V22,
19.59	Nazeeruddin MK, 1993, J AM CHEM SOC, V115, P6382
17.37	Peet J, 2007, NAT MATER, V6, P497
16.79	Thompson BC, 2008, ANGEW CHEM INT EDIT, V47, P58
16.32	Scharber MC, 2006, ADV MATER, V18, P789
15.61	Dennler G, 2009, ADV MATER, V21, P1323

TABELA 1: Trabalhos mais cocitados

Em seus resumos, estes trabalhos apresentam termos comum sobre: materiais, corantes, eficiência e produção.

## CONCLUSÕES

Com base nas publicações mais significantes pela comunidade científica, Tabela 1, foi possível verificar que existe um grande interesse por produção de materiais e eficiência com células solares, as recentes publicações concentram-se nos seguintes materiais:

- Células de polímeros – eficiência de 10%
- Células de plástico – eficiência de 3%
- Células de TiO<sub>2</sub> – eficiência de 10%

Que atualmente apresentam valores de eficiência muito baixo se comparado ao silício, que tem alto custo de produção, e possui uma eficiência de 30%[4], mas, com as crescentes pesquisas, existe uma possibilidade de absorção cada vez maior, que pode chegar a mais de 50%. Esta descoberta, teórica, feita pelo trabalho de Nozik [5], pode ser a nova mudança de paradigma.

Em suma foi possível criar um panorama dos artigos que podem impactar na comunidade científica (Tabela 1) e como foi a evolução deste ramo de conhecimento, através da Figura 1. Os termos mais relevantes encontrados nessas publicações são indícios de frentes de pesquisas promissoras.

O Citespace encarrega-se de criar o grafo e apresenta os dados substanciais, porém, cabe ao usuário inferir a relevância dos artigos processados.

Aqui, abordar-se-ia uma questão fundamental de como simular os primeiros indícios de ideias potencialmente valiosas.

Aprofundar estudos relacionados a esses indícios significaria investir em pesquisas de impacto futuro.

O método aqui proposto pode ser aplicado em qualquer ramo de conhecimento.

Este trabalho será validado, através de consultas à especialistas da área de energia solar

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Dorogovtsev, S.N. de Tal F, *Evolution of Networks: From Biological Nets to the Internet and WWW* (Oxford University Press Inc., Nova York), 2008
- [2] C. CHEN, Visual analysis of concept change and information diffusion, *Journal of the American Society for information Science and Technology*, v. 57(3), p.359-377, 2006
- [3] C. CHEN, Towards an explanatory and computational theory of scientific discovery, *Journal of Informetrics*, v.3, p. 191-209, 2009
- [4] Michael Gratzel, Photoelectrocal Cells, *Nature*, v. 414, P. 338-344, 2001
- [5] A.J. Nozik, Quantum Ot Solar Cells, *Physica*, v. 14, P. 115, 2002

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Fundação Educacional de Criciúma