

3rd International Workshop -  
Advances in Cleaner Production

Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world

**Sustainability and Environmental Preservation: A  
Bibliometric Study on Biofuel**

Marly Monteiro de Carvalho  
Ana Paula Vilas Boas Viveiros Lopes  
Daniela Santana Lambert Marzagão

- Introdução / Arcabouço teórico
- Metodologia utilizada
- Principais resultados
- Comentários e conclusões
- Limitações
- Trabalhos futuros

- O panorama de produção de combustíveis começou a passar por transformações no ano de 1973, com a crise mundial do petróleo, principal combustível fóssil
- A cobrança internacional pela diminuição da emissão dos gases do efeito estufa, em especial o CO<sub>2</sub>, estimulou o interesse de muitos países pela pesquisa e produção de biocombustíveis  
(DANIELSEN *et al.*, 2009; PACKER, 2009; RYAN *et al.* , 2006)
- As grandes empresas produtoras de combustíveis, que antes dominavam o mercado e trabalhavam sem a presença de colaboração ou parcerias, buscaram formas de cooperação com o intuito de partilharem custos em pesquisa e produção, bem como aumentar a capacidade de produção de matérias-primas capazes de serem transformadas em biocombustíveis, tais como cana-de-açúcar e milho

- Com o aumento da produção de produtos agrícolas destinados aos biocombustíveis, cresceu também a preocupação com os possíveis impactos que poderiam ser gerados na agricultura mundial, tais como aumento de preços

### Objetivo desta pesquisa

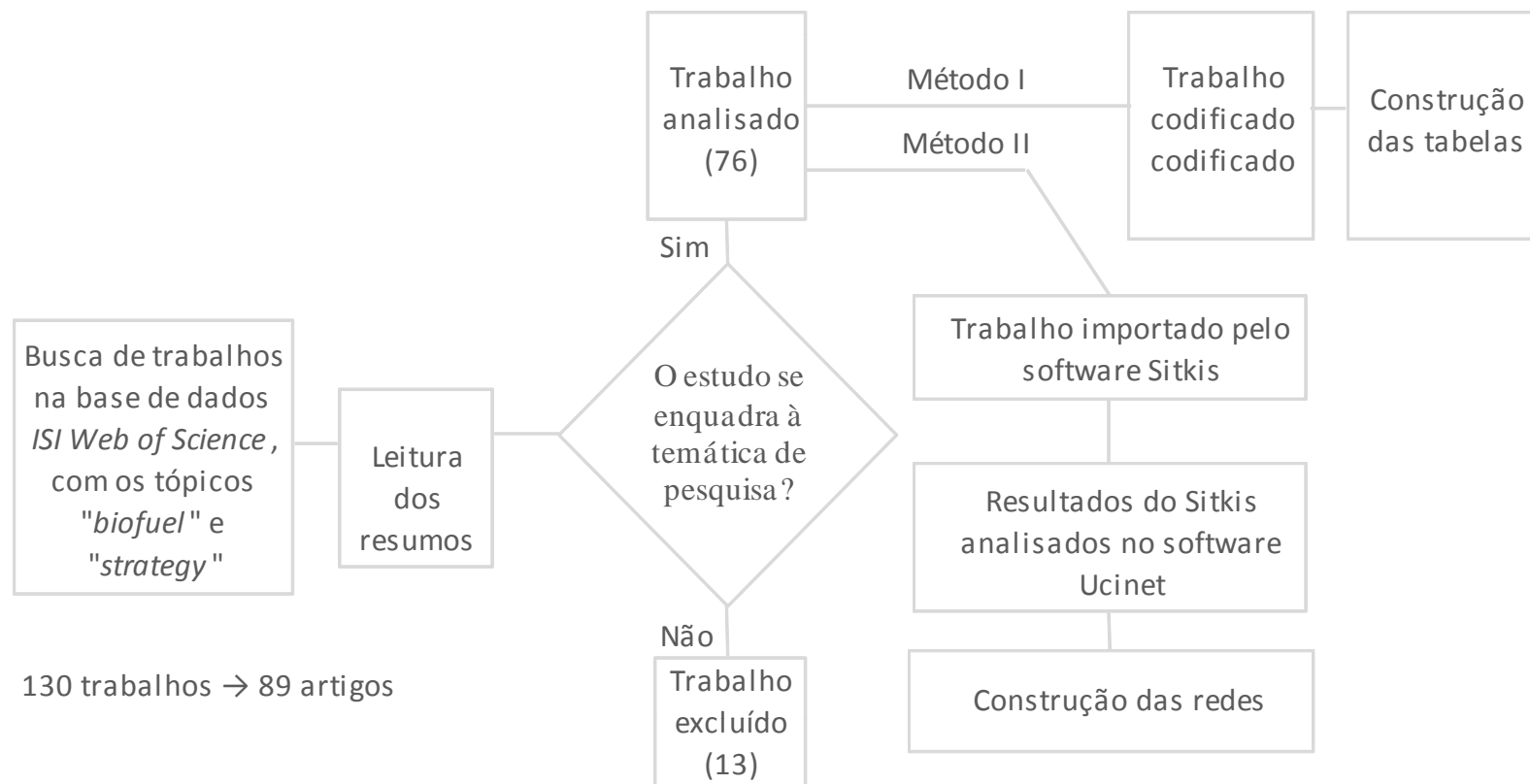
Analisar a literatura de biocombustíveis, mais precisamente relacionada às estratégias adotadas pelos países, em busca de sustentabilidade e preservação do meio ambiente

O estudo bibliométrico por meio da análise de publicações (periódico, ano e áreas), permite que sejam identificados possíveis padrões na literatura

(PRASAD e TATA, 2005)

Já a análise de citações permite identificar os autores e trabalhos mais relacionados à temática de pesquisa

(NEELY, 2005)



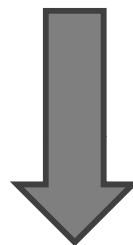
## Periódicos (53 periódicos publicaram os 76 artigos → 35 com mais de duas publicações)

Periódico	Escopo	Principais áreas de atuação	Publicações
Biomass & Bioenergy	gestão ambiental, aspectos econômicos	biomassa, resíduos biológicos, bioenergia, meio ambiente	7
Energy Policy	economia, planejamento, política de preços, investimento, conservação, meio ambiente	demanda e fornecimento de energia	6
Environmental Science & Technology	ciência ambiental, tecnologia	meio ambiente	3
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	ciências biológicas, físicas e sociais	química, física, economia, biologia, ecologia, evolução, meio ambiente, genética, neurociência	3
Agrekon	economia agrícola	bioeconomia, biotecnologia, biodiversidade, bioenergia, sustentabilidade	2
Applied and Environmental Microbiology	microbiologia	biotecnologia, engenharia de proteínas, biorremediação, microbiologia de alimentos, ecologia microbiana	2
Climate Research	clima	organismos, eco-sistemas, sociedade humana	2
Conservation Biology	diversidade do planeta Terra	biologia, meio ambiente	2
Crop Science	agricultura	plantas, genética, fisiologia, ecologia, biotecnologia	2
Metalurgia International	metalurgia	engenharia, ciência de materiais	2
Plant Biotechnology Journal	agricultura, horticultura, silvicultura, biodiversidade	genética, bioquímica, fisiologia, meio ambiente	2
Sensors and Actuators B-Chemical	microssistemas, sensores	materiais, tecnologia, dispositivos	2

## Áreas

Áreas definidas pela  
base de dados

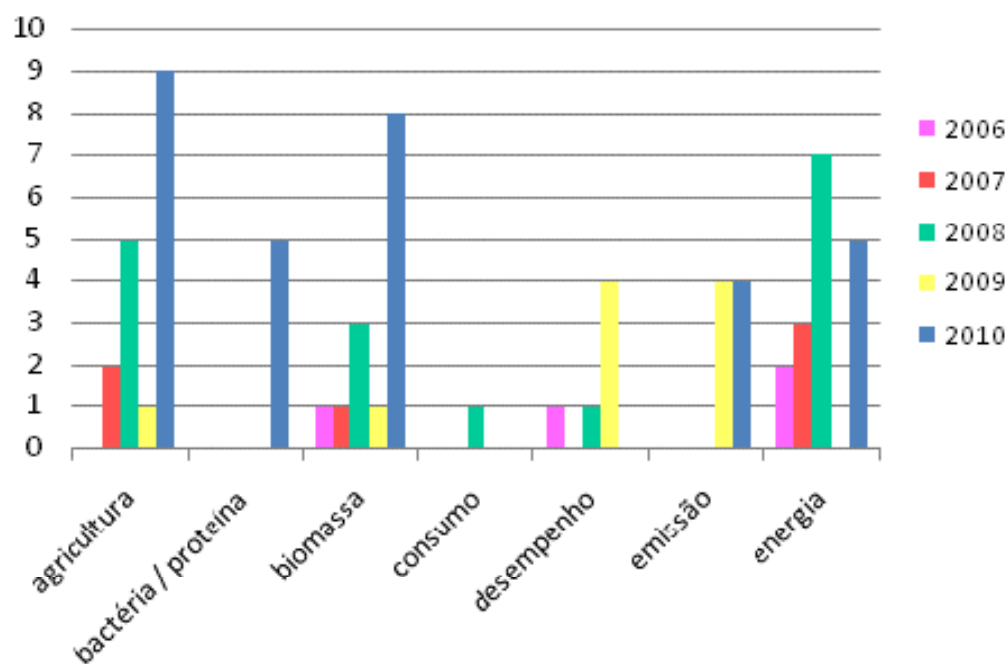
Palavras-chaves  
utilizadas pelos autores



Agricultura  
Bactéria  
Biomassa  
Consumo  
Desempenho  
Emissão  
Energia

## Publicações ao longo do tempo (por área)

Área	Ano												
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
agricultura					1				2	5	1	9	18
bactéria / proteína												5	5
biomassa					1			1	1	3	1	8	15
consumo										1			1
desempenho								1		1	4		6
emissão						1					4	4	9
energia	2		2	1				2	3	7		5	22
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>76</b>

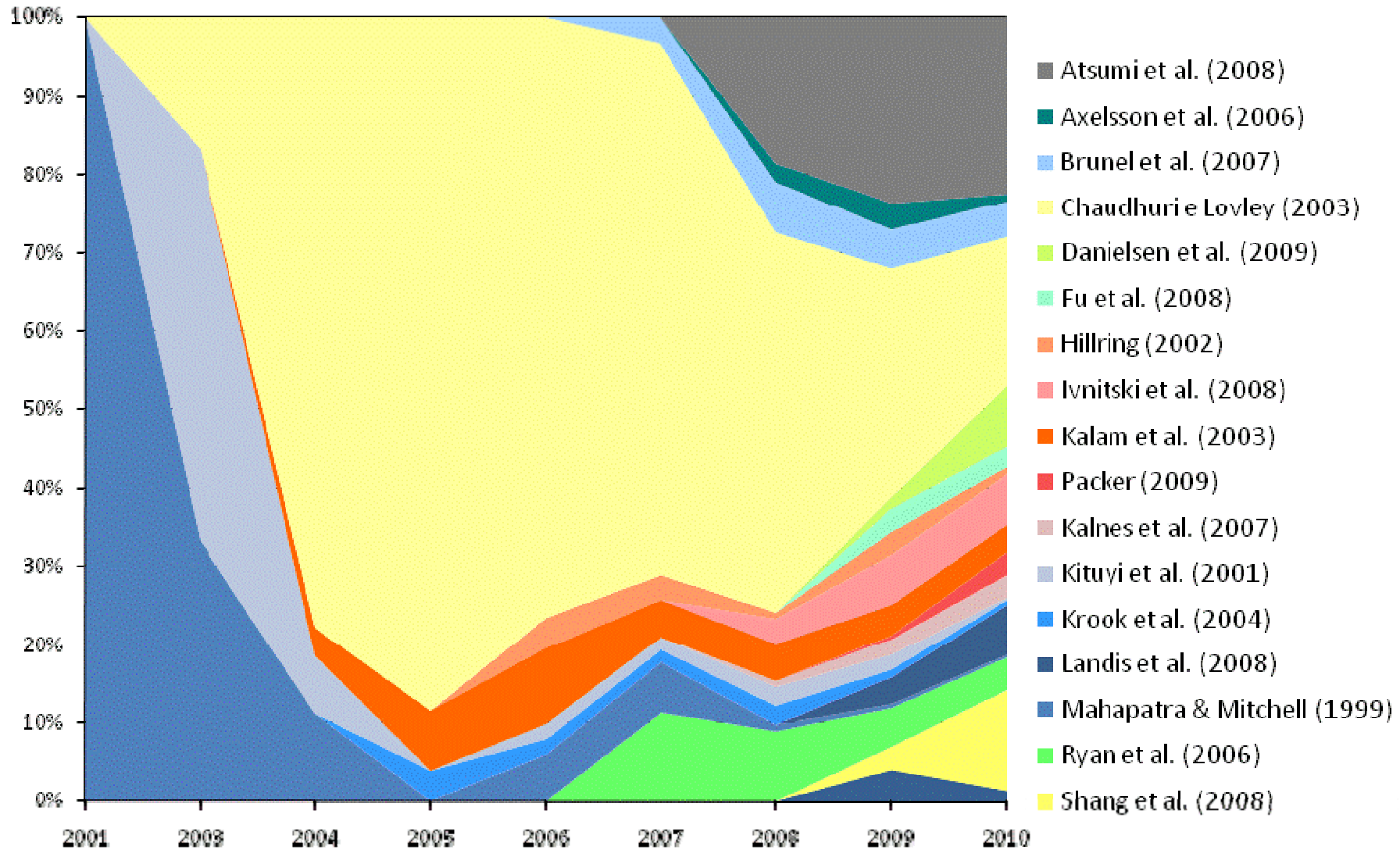




## Artigos mais citados (ranking dos 5 mais citados entre 2001 e 2010)

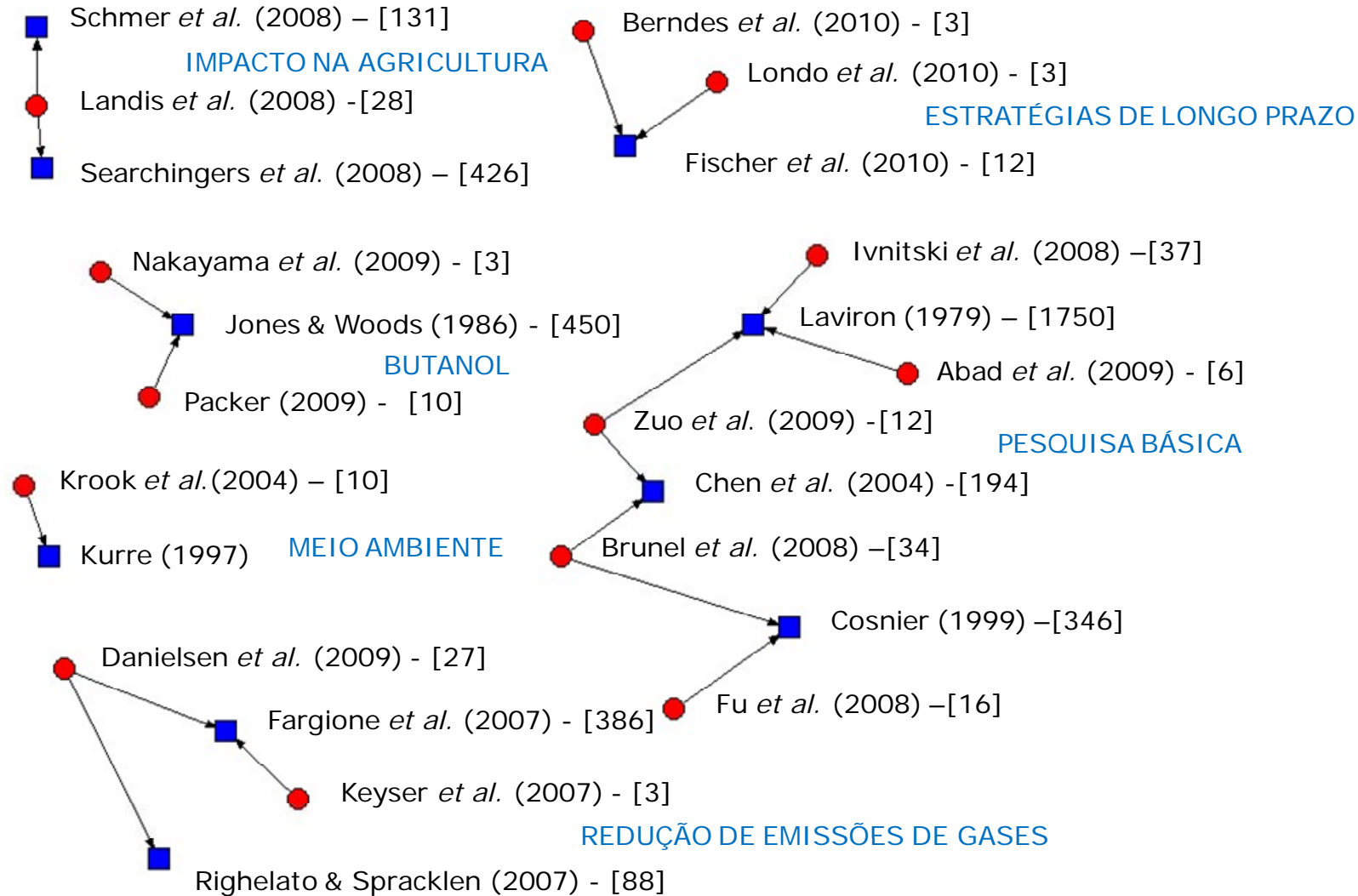
Ano	Mais citado	Segundo mais citado	Terceiro mais citado	Quarto mais citado	Quinto mais citado
2010	Atsumi <i>et al.</i> (2008)	Chaudhuri & Lovley (2003)	Shang <i>et al.</i> (2008)	Danielsen <i>et al.</i> (2009)	Ivnitski <i>et al.</i> (2008) / Landis <i>et al.</i> (2008)
2009	Chaudhuri & Lovley (2003)	Atsumi <i>et al.</i> (2008)	Ivnitski <i>et al.</i> (2008)	Brunel <i>et al.</i> (2007) / Ryan <i>et al.</i> (2006)	Kalam <i>et al.</i> (2003) / Zuo <i>et al.</i> (2008)
2008	Chaudhuri & Lovley (2003)	Atsumi <i>et al.</i> (2008)	Ryan <i>et al.</i> (2006)	Brunel <i>et al.</i> (2007)	Kalam <i>et al.</i> (2003)
2007	Chaudhuri & Lovley (2003)	Ryan <i>et al.</i> (2006)	Mahapatra & Mitchell (1999)	Kalam <i>et al.</i> (2003)	Brunel <i>et al.</i> (2007) / Hillring (2002)
2006	Chaudhuri & Lovley (2003)	Kalam <i>et al.</i> (2003)	Mahapatra & Mitchell (1999)	Hillring (2002)	Kituyi <i>et al.</i> (2001) / Krook <i>et al.</i> (2004) / Bens & Hutti (2001)
2005	Chaudhuri & Lovley (2003)	Kalam <i>et al.</i> (2003)	Mahapatra & Mitchell (1999) / Bens & Hutti (2001)	-	-
2004	Chaudhuri & Lovley (2003)	Mahapatra & Mitchell (1999)	Kituyi <i>et al.</i> (2001)	Kalam <i>et al.</i> (2003)	-
2003	Kituyi <i>et al.</i> (2001)	Mahapatra & Mitchell (1999)	Bens & Hutti (2001) / Chaudhuri & Lovley (2003) / Lineback <i>et al.</i> (1999)	-	-
2001	Mahapatra & Mitchell (1999)	Bens & Hutti (2001)	-	-	-

## Artigos mais citados (18 com mais de dez citações)

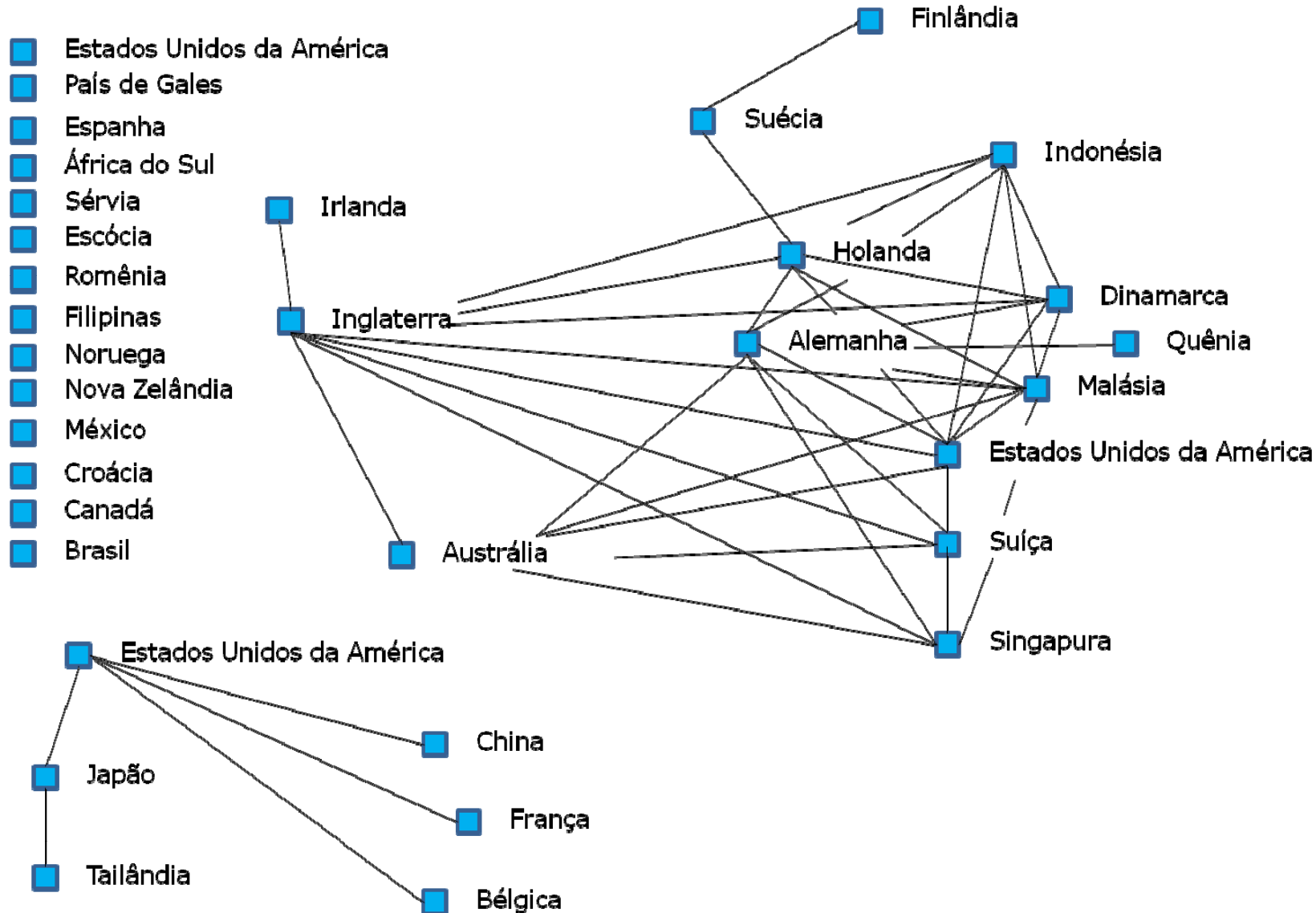


## Artigos mais citados (rede de artigos para referências)

Article to references\_3



## Colaboração entre países



- Os periódicos de maior destaque foram Biomass & Bioenergy, Energy Policy, Environmental Science & Technology, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
- As áreas que mais se relacionaram com os tópicos de busca foram energia, agricultura e biomassa
- Apesar de existirem na amostra publicações a partir de 1999, foi em 2006 que o interesse pelo tema aumentou, com um crescimento médio de publicações de 100% ao ano
- Um trabalho representativo, muito citado ao longo do tempo, foi Chaudhuri e Lovley (2003), na área de biotecnologia. Num período mais recente, dois trabalhos mereceram destaque, sendo eles Atsumi *et al.* (2008) e Chang *et al.* (2008), ambos na área de meio ambiente

- Alguns países realizaram suas pesquisas sem parceria com nenhum outro país, como por exemplo, o Brasil, México e Canadá. Os países mais centrais foram Estados Unidos, Holanda, Alemanha, Malásia, Dinamarca e Inglaterra
- Uma limitação desta pesquisa é a utilização de uma única base de dados e um possível gerador de viés é a escolha de análise dos trabalhos mais citados como sendo os mais representativos, que pode ser influenciado pela auto-citação

## Referências Bibliográficas

- Abad J.M., Gass M., Bleloch A., Schiffrin D.J., 2009. Direct electron transfer to a metalloenzyme redox center coordinated to a monolayer-protected cluster. *Journal of the American Chemical Society*. 131, 10229-10236
- Atsumi S., Hanai T., Liao J.C., 2008. Non-fermentative pathways for synthesis of branched-chain higher alcohols as biofuels. *Nature*. 451, 86-U13
- Axelsson E., Olsson M.R., Berntsson T., 2006. Increased capacity in kraft pulp mills: Lignin separation and reduced steam demand compared with recovery boiler upgrade. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*. 21, 485-492
- Bens O., Hutti R.F., 2001. Energetic utilization of wood as biochemical energy carrier – A contribution to the utilization of waste energy and landuse. *International Journal of Thermal Sciences*. 40, 344-351
- Berndes G., Hansson J., Egeskog A., Johnsson F., 2010. Strategies for 2nd generation biofuels in EU - Co-firing to stimulate feedstock supply development and process integration to improve energy efficiency and economic competitiveness. *Biomass & Bioenergy*. 34, 227-236
- Borgatti S., Everett M., Freeman L. 2002. Ucinet 6 for Windows: software for social network analysis. Analytic Technologies
- Brunel L., Denele J., Servat K., Kokoh, K.B., Jolivatt C., Innocent C., Cretin M., Rolland M., Tingry S., 2007. Oxygen transport through laccase biocathodes for a membrane-less glucose/O<sub>2</sub> biofuel cell. *Electrochemistry Communications*. 9, 331-336
- Chaudhuri S.K., Lovley D.R., 2003. Electricity generation by direct oxidation of glucose in mediatorless microbial fuel cells. *Nature Biotechnology*. 21, 1229-1232
- Chen T., Barton S.C., Binyamin G., Gao Z.Q., Zhang Y.C., Kim H.H., Heller A., 2001. A miniature biofuel cell. *Journal of the American Chemical Society*. 123, 8630-8631



## Referências Bibliográficas

Cosnier S., 1999. Biomolecule immobilization on electrode surfaces by entrapment or attachment to electrochemically polymerized films: A review. *Biosensors & Bioelectronics*. 14, 443-456

Danielsen F., Beukema H., Burgess N.D., Parish F., Bruhl C.A., Donald P.F., Murdivarso D., Phalan B., Reijnders L., Struwig M. Fitzherbert E.B., 2009. Biofuel Plantations on Forested Lands: Double Jeopardy for Biodiversity and Climate. *Conservation Biology*. 23, 348-358

Fargione J., Hill J., Tilman D., 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*. 319, 1253-1238.  
Fischer G., Prieler S., Van Velthuisen H., 2010. Biofuel production potentials in Europe: Sustainable use of cultivate land and pastures, Part II: Land use scenarios. *Biomass & Bioenergy*. 34, 173-187

Fu Y.C., Chen C., Xie Q.J., Xu X.H., Zou C., Zhou Q.M., Tan L., Tang H., Zhang Y.Y., Yao S.Z., 2008. Immobilization of enzymes through one-pot chemical preoxidation and electropolymerization of dithiols in enzyme-containing aqueous suspensions to develop biosensors with improved performance. *Analytical Chemistry*. 80, 5829-5838

Garfield E., 1972. Citation analysis as a tool in journal evaluation – journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. *Science*. 178, 471-479

Glanzel W., 2003. Bibliometric as a research field: A course on theory and application of bibliometric indicators. Course Handouts

Glanzel W., Moed H.F., 2002. Journal impact measures in bibliometric research. *Scientometrics*. 53, 171-193

Hillring B., 2002. Rural development and bioenergy - experiences from 20 years of development in Sweden. *Biomass & Bioenergy*. 23, 443-451

Ivnitski D., Artyushkova K., Rincon R.A., Atanassov P., Luckarift H.R., Johnson G.R., 2008. Entrapment of enzymes and carbon nanotubes in biologically synthesized silica: Glucose oxidase-catalyzed direct electron transfer. *Small*. 4, 357-364



## Referências Bibliográficas

Jones D.T., Woods D.R., 1986. Acetone–butanol fermentation revisited. *Microbiological Reviews*. 50, 484-524.

Kalam M.A., Husnawan M., Masjuki H.H., 2003 Exhaust emission and combustion evaluation of coconut oil-powered indirect injection diesel engine. *Renewable Energy*. 28, 2405-2415

Kalnes T., Marker T., Shonnard D.R., 2007. Green diesel: A second generation biofuel. *International Journal of Chemical Reactor Engineering*. 5

Keyzer M., Merbis M., Voortman R., 2008. The biofuel controversy. *Economist-Netherlands*. 156, 507-527.

Kituyi E., Marufu L., Wandiga S., Jumba I.O., Andreae M.O., Helas G., 2001. Biofuel availability and domestic use patterns in Kenya. *Biomass & Bioenergy*. 20, 71-82

Krook J., Martensson A., Eklund M., 2004. Metal contamination in recovered waste wood used as energy source in Sweden. *Resources Conservation and Recycling*. 41, 1-14

Kurre E., 1997. Characterizing construction and demolition debris for lead contamination. *Waste Age*. 28, 117-118.

Landis D.A., Gardiner M.M., Van der Werf W., Swinton S.M., 2008. Increasing corn for biofuel production reduces biocontrol services in agricultural landscapes. *Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America*. 105, 20552-20557

Laviron E., 1979. General expression of the linear potential sweep voltammogram in the case of diffusionless electrochemical systems. *Journal of Electroanalytical chemistry*. 101, 19-28

Lennen R.M., Braden D.J., West R.M., Dumesic J.A., Pfleger B.F., 2010. A Process for Microbial Hydrocarbon Synthesis: Overproduction of Fatty Acids in *Escherichia coli* and Catalytic Conversion to Alkanes. *Biotechnology and Bioengineering*. 106, 193-202

Li Y.Y., Tan Y.M., Deng W.F., Xie Q.J., Zhang Y.Y., Chen J.H., Yao S.Z., 2010. Electropolymerization of catecholamines after laccase-catalyzed preoxidation to efficiently immobilize glucose oxidase for sensitive amperometric biosensing. *Sensors and Actuators B-Chemical*. 151, 30-38

## Referências Bibliográficas

Lineback N., Dellinger T., Shienvold L.F., Witcher B., Reynolds A., Brown L.E., 1999. Industrial greenhouse gas emissions: Does CO<sub>2</sub> from combustion of biomass residue for energy really matter? *Climate Research*. 13, 221-229

Londo M., Lensink S., Wakker A., Fischer G., Prieler S., Van Velthuisen H., De Wit M., Faaij A., Junginger M., Berndes G., Hansson J., Egeskog A., Duer H., Lundbaek J., Wisniewski G., Kupczyk A., Konighofer K. 2010. The refuel eu road map for biofuels in transport: Application of the project's tools to some short-term policy issues. *Biomass & Bioenergy*. 34, 244-250

Mahapatra A.K., Mitchell C.P., 1999. Biofuel consumption, deforestation, and farm level tree growing in rural India. *Biomass & Bioenergy*. 17, 291-303

Nakayama S.I., Kosaka T., Hirakawa H., Matsuura K., Yoshino, S., Furukawa, K., 2008. Metabolic engineering for solvent productivity by down regulation of the hydrogenase gene cluster hupCBA in *Clostridium saccharoperbutylacetonicum* strain N1-4. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 78, 483-493

Packer M., 2009. Algal capture of carbon dioxide; biomass generation as a tool for greenhouse gas mitigation with reference to New Zealand energy strategy and policy. *Energy Policy*. 37, 3428-3427

Righelato R., Spacklen D.V., 2007. Environment – Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? *Science*. 317, 902-902

Ryan L., Convery F., Ferreira S., 2006. Stimulating the use of biofuels in the European Union: Implications for climate change policy. *Energy Policy*. 34, 3184-3194

Schildt H.A., 2002. Sitkis: Software for Bibliometric Data Management and Analysis. Helsinki: Institute of Strategy and International Business

Schmer M.R., Vogel K.P., Mitchell R.B., Perrin K., 2008. Net energy of cellulosic ethanol from switchgrass. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105, 464-469

## Referências Bibliográficas

Searchinger T., Heimlich R., Houghton R.A., Dong F., Elobeid A., Fabiosa J., Tokgoz S., Hayes D., Yu T., 2008. Use of US croplands for biofuel increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science*. 319, 1238-1240

Shang N.G., Papakonstantinou P., McMullan M., Chu M., Stamboulis A., Potenza A., Dhesi S.S., Marchetto H., 2008. Catalyst-Free efficient growth, orientation and biosensing properties of multilayer graphene nanoflake films with sharp edge planes. *Advanced Functional Materials*. 18, 3506-3514

Sodhi N.S., Koh L.P., Clements R., Wanger T.C., Hill J.K., Hamer K.C., Clough Y., Tscharntke T., Posa M.R.C., Lee T.M., 2010. Conserving Southeast Asian forest biodiversity in human-modified landscapes. *Biological Conservation*. 143, 2375-2384

Zuo S.H., Teng Y.J., Yuan H.H., Lan M.B., 2008. Direct electrochemistry of glucose oxidase on screen-printed electrodes through one-step enzyme immobilization process with silica sol-gel/polyvinyl alcohol hybrid film. *Sensors and Actuators B-Chemical*. 133, 555-560