ISBN 978-85-65615-02-0

6º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL: 10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL

VOLUME 2

ANAIS - ARTIGOS CIENTÍFICOS
2016

6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

BIODIESEL:
10 ANOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NO BRASIL

Anais - Trabalhos Científicos

Editores:
Pedro Castro Neto
Antônio Carlos Fraga
Rafael Silva Menezes
Gustavo de Lima Ramos

Natal, 22 a 25 de Novembro de 2016
Rio Grande do Norte - Brasil

Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca da UFLA

Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (6. : 2016 : Natal, RN).

Anais do 6. Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 9. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Natal, RN, 22 a 25 de novembro de 2016 / Editores: Pedro Castro Neto ... [et al.]. – Lavras : UFLA, 2016.

1432 p.

Bibliografias

ISBN 978-85-65615-02-0

1. Biodiesel. 2. Plantas oleaginosas. 3. óleos vegetais. I Castro Neto, Pedro et al. II. Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, óleos, Gorduras e Biodiesel.

CDD – 633.85

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) possui papel fundamental no processo de aprimoramento tecnológico do biodiesel brasileiro. No âmbito do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), o módulo de Desenvolvimento Tecnológico é coordenado pelo MCTIC e objetiva organizar e fomentar a base tecnológica existente no País e norteá-la a gerar resultados que atendam às demandas do PNPB.

Nesse sentido, foi implantada a Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que articula os diversos atores envolvidos, permitindo a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos na busca por soluções para os desafios tecnológicos da cadeia produtiva, levando em consideração aspectos de sustentabilidade, geração de empregos e desenvolvimento regional.

Como ferramenta de avaliação e divulgação dos resultados dos projetos fomentados, o MCTIC promove, desde 2006, o Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel e a Universidade Federal de Lavras promove, desde 2004, o Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel. Eventos que em suas edições anteriores foram um sucesso, tanto em termos de público, como na divulgação do conhecimento gerado por pesquisadores de inúmeras universidades e institutos de pesquisa de todo o país. A partir de 2010 esses dois eventos foram realizados simultaneamente constituindo o maior evento técnico científico em biodiesel do mundo. Este evento é referência para as áreas de produção de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel.

APRESENTAÇÃO

É estratégico para o setor de biodiesel possuir fóruns de discussão para se debater temas ligados à pesquisa, desenvolvimento e inovação em Biodiesel, como também promover encontros entre especialistas, estudantes, empresários e a sociedade civil para discutir meios para o desenvolvimento desse novo combustível.

Para o evento deste ano os organizadores receberam 884 trabalhos, dos quais 715 foram aprovados e serão expostos nas sessões de apresentação de pôster. Foram destacados trabalhos que também serão apresentados oralmente nas sessões temáticas. Busca-se atingir com a divulgação dos Anais do evento a difusão do conhecimento gerado, servindo como base para a continuidade das ações e como motivação para que a inovação tecnológica contribua de forma efetiva para os objetivos do PNPB.

Cordialmente,

Professor Pedro Castro Neto
Presidente do Congresso

Professor Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Rafael Silva Menezes
Coordenador de ações de desenvolvimento energético RBTB-MCTIC

COMISSÃO ORGANIZADORA

Pedro Castro Neto
Presidente do Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

Rafael Silva Menezes
Presidente do Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel

Gustavo de Lima Ramos
Secretário-Geral

Antônio Carlos Fraga
Presidente da Comissão Técnico-Científica

Juliana Espada Lichston
Presidente da Comissão Local da UFRN

Rafael Peron Castro
Anderson Lopes Fontes
Secretários Comissão Local da UFRN

COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Antônio Carlos Fraga (UFLA) - Presidente
Pedro Castro Neto (UFLA) – Vice-Presidente
Lucas Ambrosano (UEM) – Secretário
Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA) – Secretário
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA) – Secretário

MEMBROS DAS ÁREAS TEMÁTICAS

Aristeu Gomes Tininis (IFSP)
Bill Jorge Costa (TECPAR)
Bruno Galvêas Laviola (EMBRAPA)
Cláudio José de Araujo Mota (UFRJ)
Danilo Luiz Flumignan (IFSP)
Donato Alexandre Gomes Aranda (UFRJ)
Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti (INT)
Fátima Menezes Bento (UFRGS)
Gustavo Lima Ramos (SETEC/MCTIC)
Iêda Maria Garcia dos Santos (UFPB)
Luiz Pereira Ramos (UFPR)
Maria Aparecida Ferreira César-Oliveira (UFPR)
Nelson Roberto Antoniosi Filho (UFG)
Paulo Anselmo Ziani Suarez (UnB)
Rafael Silva Menezes (SETEC/MCTIC)
Roberto Bianchini Derner (UFSC)
Rosenira Serpa da Cruz (UESC)
Sérgio Peres Ramos da Silva (UPE)
Simoni Margaretti Plentz Meneghetti (UFAL)

COMISSÃO EXECUTORA

Associação dos
Pesquisadores em Plantas Oleaginosas,
Óleos, Gorduras e Biodiesel

Rede Brasileira de
Tecnologia de Biodiesel

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

REVISÃO E EDITORAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA)
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Lucas Ambrosano (UEM)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (G-Óleo/UFLA)
Geovani Marques Laurindo (G-Óleo/UFLA)

COMISSÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Pedro Castro Neto (UFLA) – Presidente
Antônio Carlos Fraga (UFLA)
Gilson Miranda Júnior (BCC/UFLA)
Jaime Daniel Corrêa Mendes (BCC/UFLA)
João Paulo de Araújo (BCC / G-Óleo/UFLA)
Fergunson Antônio Gomes Peres de Souza (G-Óleo/UFLA)
Henrique Fidencio (G-Óleo/UFLA)
Arnon de Castro Oliveira (G-Óleo/UFLA)
Saulo Kirchmaier Teixeira (G-Óleo/UFLA)

AGRADECIMENTOS

Apoiadores, Autores, Congressistas, Expositores e Palestrantes.

MEMBROS DA G-ÓLEO

Associação dos Pesquisadores em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

Pedro Castro Neto (Presidente)
Lucas Ambrosano (Vice-Presidente)
Douglas Pelegrini Vaz-Tostes (Tesoureiro)
Vinícius Reis Bastos Martins (Secretário)
Antônio Carlos Fraga
Arnon de Castro oliveira
Bárbara Lemes
Camilla Freitas Maia
Camilo José Rodrigues Dal Bó
Carlos Henrique Santos Fonseca
Carlúcio Queiroz Santos
Clara de Almeida Filippo
Daniel Augusto de Souza Borges
Danilo da Silva Souza
Diego Flausino Brasileiro
Erika Tokuda
Fergunson Antonio Gomes Peres de Souza
Gabriel Dlouhy Alcon
Gabriele de Faria Castro
Geovani Marques Laurindo
Gilson Miranda Júnior
Guilherme de Oliveira Martins
Gustavo de Almeida Adolpho
Hamilton Olinto Pimenta Lima Junior
Henrique Fidencio
Jaime Daniel Corrêa Mendes
Janice Alvarenga Santos Fraga
João Paulo de Araújo
Julia Andrade de Ávila
Juliana de Xisto Silva
Maraiza Assis Mattar Silva
Marcela Santos Moreira
Matheus Sterzo Nilsson
Paulo Rogério Ribeiro Pereira
Pedro Henrique Barcelos Mota
Pedro Rodolfo Bianchim de Oliveira
Rafael Peron Castro
Rodrigo Martins Santos
Sandra Regina Peron Castro
Sandro Freire de Araújo
Saulo Kirchmaier Teixeira
Stênio Carvalho
Thalita Caroline Azevedo Gonçalves
Thiago Matiolli
Vitor Favareto Silva

REALIZAÇÃO

O Núcleo de Estudos em Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biocombustíveis (G-Óleo) idealizado pelos professores Antônio Carlos Fraga do Departamento de Agricultura e Pedro Castro Neto do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, desde 2006 promove a produção científica e realiza eventos acadêmicos voltados a estudantes, pesquisadores e empreendedores que atuam nas diversas etapas da cadeia produtiva do biodiesel, transferindo ao produtor rural por meio de eventos de extensão, onde inovações da pesquisa e indústria são levadas e apresentadas à comunidade.

A diversidade das áreas de atuação do grupo torna os projetos amplamente diversificados, englobando atividades em fitotecnia, química, projetos e manutenção de máquinas agrícolas e industriais, gerência e tecnologia de informação, administração, extração e purificação de óleos e gorduras, gestão de coprodutos e resíduos, todas associadas à produção científica visando inovação para a indústria e melhoria na produção rural.

REALIZAÇÃO

Com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e a inovação do biodiesel no Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) promove diversas ações, principalmente por meio da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB), que envolve diversos atores da cadeia produtiva. Isso permite a convergência de esforços e a otimização de investimentos públicos, buscando soluções para os desafios tecnológicos do setor. Desde 2006, a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC/MCTIC) promove o Congresso da RBTB com objetivo de disseminar os conhecimentos tecnológicos gerados, a divulgação das potencialidades da Rede, as competências e os trabalhos em andamento. A realização do evento envolve a comunidade científica e empresarial e abrange sete diferentes áreas temáticas: Matéria Prima; Armazenamento, Estabilidade e Problemas Associados; Caracterização e Controle da Qualidade; Co-Produtos; Produção do Biocombustível; Uso de Biodiesel; e Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável.

REALIZAÇÃO

SECRETARIA DE
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

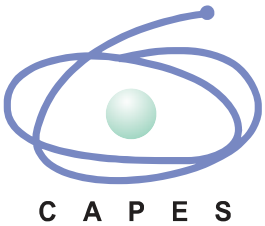
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

UFLA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

APOIO

CNPq


CAPES

Finep
INOVAÇÃO E PESQUISA

FAPEMIG

FAPERN

APROBIO
Associação dos Produtores de Biodiesel do Brasil

Olea

TECNINT
Indústria de Equipamentos

ABIOVE

Ubrabio
União Brasileira do Biodiesel
e Bioquerosene

Embrapa

INSTITUTO
NACIONAL DE
TECNOLOGIA
INT

6° Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel
9° Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

TRABALHOS CIENTÍFICOS APROVADOS

Modelo *fuzzy* para avaliação da localização de usinas de biodiesel no Brasil.

Monique da Silva dos Santos (EQ/UFRJ, monique.dsds@gmail.com), Donato Alexandre Gomes Aranda (EQ/UFRJ, donato@eq.ufrj.br), Carlos Alberto Nunes Cosenza (PEP-COPPE/UFRJ, cosenza@pep.ufrj.br).

Palavras Chave: Modelo *fuzzy*, Modelo COPPE-COSENZA, localização industrial, usinas de biodiesel.

1 - Introdução

Para fomentar o uso de biodiesel no Brasil é imprescindível avaliar a localização das usinas produtoras a fim de verificar as condições oferecidas para essa atividade industrial. Desenvolver um modelo que permita identificar fatores ofertados de maneira inadequada e insuficiente é o primeiro passo para que o governo, os produtores e demais interessados se mobilizem em prol da solução dos gargalos e melhoria do setor.

Com o objetivo de contribuir nesse sentido, este trabalho apresenta uma adaptação do Modelo *Fuzzy* de Análise Hierárquica COPPE-COSENZA para o contexto de avaliação de localização industrial. Este modelo foi aplicado há cerca de 13 anos em um projeto de grande porte e complexidade denominado Projeto Biodiesel Brasileiro, solicitado pela Casa Civil da Presidência da República, pelo Ministério de Minas e Energia e pela Petrobras. Uma equipe da COPPE/UFRJ, sob a coordenação do Professor Carlos Alberto Nunes Cosenza, foi a responsável pelo trabalho, que consistiu em mapear áreas potenciais para a implantação de polos de produção de biodiesel no país. O objetivo final era localizar e dimensionar as usinas. O projeto serviu de base para a implementação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel[1; 2].

É importante enfatizar que o presente trabalho adaptou o modelo *fuzzy* para percorrer o caminho inverso: uma vez que as usinas de biodiesel já estão localizadas no país e em operação, a finalidade é averiguar as características territoriais, favoráveis ou não, para o seu funcionamento.

2 - Material e Métodos

A elaboração do modelo envolve 5 etapas principais: (1) seleção de fatores locacionais; (2) determinação do nível de importância dos fatores para as usinas de biodiesel; (3) definição de metodologias para mensuração da oferta territorial de fatores; (4) desenvolvimento de uma operação de confronto entre a demanda e a oferta de fatores; e (5) desenvolvimento de um índice locacional que possibilite uma conclusão geral sobre cada localidade avaliada.

Esses procedimentos foram realizados a partir da percepção de profissionais especialistas na área de interesse – Napoleão Esberard; Expedito Parente; Edna Carmelo; François Felix Mora-Camino; Karim Achaibou; Donato Alexandre Gomes Aranda e Carlos Alberto Nunes Cosenza.

Com exceção da sondagem da opinião dos professores Donato A. G. Aranda e Carlos A. N. Cosenza, as entrevistas com os especialistas mencionados não foram realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho, mas no Projeto Biodiesel Brasileiro. As informações necessárias foram obtidas por meio da análise dos relatórios técnicos referentes ao projeto e da apresentação realizada em Oxford em 2005, intitulada *Brazil's Biodiesel Programme – The Lula Administration's First Regional Plan*. Todo o material pertence ao Professor Carlos A. N. Cosenza.

Além disso, as adaptações da estrutura do modelo para o cenário atual foram fundamentadas na literatura técnica/científica sobre produção, logística de biodiesel e fatores socioeconômicos e políticos relevantes para o tema.

3 - Resultados e Discussão

O modelo desenvolvido viabiliza a avaliação do nível de atendimento de alternativas locacionais a um conjunto de 24 fatores solicitados por 4 tipos de usinas de biodiesel:

- Usina não integrada com uso de metanol;
- Usina não integrada com uso de etanol;
- Usina integrada com uso de metanol;
- Usina integrada com uso de etanol.

Os termos "integrada" e "não integrada" são referentes à produção de óleos vegetais, isto é, se a usina produz ou não produz as suas matérias-primas.

Foram selecionados os seguintes fatores locacionais: água; energia; telecomunicações e tecnologia da informação (TI); transporte rodoviário; transporte ferroviário; transporte hidroviário; porto marítimo; produção de metanol; produção de etanol; armazenamento de oleaginosas; processamento de oleaginosas; produção de óleos vegetais; produção de gorduras animais; mercado de farelo para ração; mercado de torta para adubo; mercado de diesel; armazenamento de diesel; PIB industrial; PIB agropecuário; PIB de serviços; agricultura familiar; IDH; mão de obra; e incentivos fiscais.

Para o confronto entre demanda e oferta, são definidos:

a. $A = (a_{hi})_{4x24}$: matriz que representa a demanda industrial dos 4 tipos de projeto pelos 24 fatores;

b. $O = (o_{ij})_{24xm}$: matriz que representa a oferta dos 24 fatores por m alternativas locacionais;

c. $F = \{f_i \mid i = 1, \ldots, 24\}$: conjunto finito de fatores gerais de localização denotados genericamente por f_i.

Com abordagem *fuzzy*, é estabelecido o conjunto *fuzzy* $\tilde{A}$ de pares ordenados $\tilde{A} = \{f_i, \mu_{\tilde{A}}(f_i) \mid f_i \in F\}$, onde $\tilde{A}$ é a notação *fuzzy* da matriz de demanda A, e $\mu_{\tilde{A}}(f_i) \in [0, 1]$ e representa o grau de importância do fator i, descrito pelos seguintes níveis linguísticos:

- Crítico: indispensável para o êxito do projeto;
- Condicionante: desejável para o sucesso do empreendimento;
- Pouco condicionante: não é determinante para a atividade, mas pode indicar condições favoráveis de competitividade;

- Irrelevante: não impacta significativamente no empreendimento.

O conjunto *fuzzy* Ã é representado por um número *fuzzy* triangular cujo suporte (eixo x) é constituído pelos graus de importância dos fatores. Quanto maior é a importância de certo fator, maior é a sua pertinência ao conjunto. São feitas as seguintes correspondências:

Se o fator é crítico, $\mu_{\tilde{A}}(f_i) = 1$. Se o fator é condicionante, $\mu_{\tilde{A}}(f_i) = 0{,}8$. Se o fator é pouco condicionante, $\mu_{\tilde{A}}(f_i) = 0{,}5$. Se o fator é irrelevante, $\mu_{\tilde{A}}(f_i) = 0{,}2$.

Analogamente ao caso da matriz A, tem-se $\tilde{O} = \{f_i, \mu_{\tilde{O}}(f_i) \mid f_i \in F\}$, onde Õ é a notação *fuzzy* da matriz de oferta, $\mu_{\tilde{O}}(f_i) \in [0, 1]$ e representa o grau de disponibilidade (ou oferta) dos fatores nas localidades avaliadas. Este conjunto também pode ser representado por um número *fuzzy* triangular cujo suporte contém quatro níveis linguísticos: fraco, regular, bom e excelente.

Se o nível de oferta é excelente, $\mu_{\tilde{O}}(f_i) = 1$. Se o nível de oferta é bom, $\mu_{\tilde{O}}(f_i) = 0{,}8$. Se o nível de oferta é regular, $\mu_{\tilde{O}}(f_i) = 0{,}5$. Se o nível de oferta é fraco, $\mu_{\tilde{O}}(f_i) = 0{,}2$.

Com a demanda e a oferta definidas, pode-se realizar o confronto entre as duas para cada fator. Essa operação é denotada por $a_{hi} \otimes o_{ij} = c_{hj}$, onde c_{hj} representa o grau de atendimento da alternativa locacional j ao projeto h em relação ao fator i. Nesse sentido, para cada f_i gera-se uma matriz $C = (c_{hj})_{4xm}$. Para tal operação, foi definida a matriz de relações de pertinência (matriz de cotejo):

Tabela 1. Matriz de relações de pertinência para o cotejo entre demanda e oferta.

		Oferta de fatores			
	$a_{hi} \otimes o_{ij}$	...	$\mu_{\tilde{O}}(f_i)$	...	1
	...	1	c_{hj}	c_{hj}	c_{hj}
Demanda por fatores	$\mu_{\tilde{A}}(f_i)$	c_{hj}	1	c_{hj}	c_{hj}
	...	c_{hj}	c_{hj}	1	c_{hj}
	1	c_{hj}	c_{hj}	c_{hj}	1

Para a determinação de c_{hj}, é realizada a seguinte operação: $c_{hj} = 1 + [\mu_{\tilde{O}}(f_i) - \mu_{\tilde{A}}(f_i)]$.

Na matriz de cotejo, para cada fator i, há três possibilidades:

1. $\mu_{\tilde{O}}(f_i) = \mu_{\tilde{A}}(f_i)$ – células em verde na Tabela 1. Nesse caso, $c_{hj} = 1$ e a localidade j atende ao projeto h no nível requerido. Sendo assim, o grau de atendimento é suficiente.
2. $\mu_{\tilde{O}}(f_i) < \mu_{\tilde{A}}(f_i)$ – células abaixo ou à esquerda da região verde na Tabela 1. Nesse caso, $c_{hj} < 1$ e a localidade j não atende ao projeto h no nível requerido. Sendo assim, o grau de atendimento é insuficiente.
3. $\mu_{\tilde{O}}(f_i) > \mu_{\tilde{A}}(f_i)$ – células acima ou à direita da região verde na Tabela 1. Nesse caso, $c_{hj} > 1$ e a localidade j atende ao projeto h em um nível acima do requerido. Sendo assim, o grau de atendimento é superior.

Por fim, é possível agregar a demanda por todos os fatores e a oferta de todos os fatores e obter, assim, índices locacionais. Os índices são os elementos δ_{hj} da matriz Δ_{4xm} calculados da seguinte forma:

$$\delta_{hj} = \frac{[\text{somatório de todos os } \mu_{\tilde{O}}(f_i) \text{ referentes à localização j}]}{[\text{somatório de todos os } \mu_{\tilde{A}}(f_i) \text{ referentes ao projeto h}]}$$

Para os somatórios foram definidas as regras:

1. O somatório de todos os graus de pertinência referentes aos fatores irrelevantes deve ser menor ou igual ao grau de pertinência referente a um fator pouco condicionante.
2. O somatório de todos os graus de pertinência referentes aos fatores pouco condicionantes deve ser menor ou igual ao grau de pertinência referente a um fator condicionante.

A operacionalização destas regras permite as atividades sejam prioritariamente avaliadas em função de suas demandas críticas e condicionantes.

Semelhantemente a c_{hj}, δ_{hj} pode ser superior, igual ou inferior a 1. Valores iguais a 1 indicam equilíbrio entre a oferta e a demanda. Valores superiores a 1 indicam que o local estudado oferece mais condições do que as solicitadas pelas usinas, podendo atender a outros empreendimentos e gerar economias externas. Valores abaixo de 1 sinalizam insuficiência de oferta, indicando que a localidade não atende plenamente às usinas. Valores muito próximos a zero evidenciam um alto déficit no atendimento ao projeto, mostrando que o local necessita de melhorias em diversos fatores importantes.

Uma descrição mais detalhada do modelo é encontrada na dissertação de mestrado[3] que originou o presente trabalho.

4 – Conclusões

Foi possível desenvolver o Modelo *Fuzzy* de Análise Hierárquica COPPE-COSENZA para o contexto de avaliação da localização de usinas de biodiesel.

Portanto, pode-se empregá-lo para identificar as áreas brasileiras mais favoráveis à produção de biodiesel e os locais com maior carência de investimentos.

5 – Agradecimentos

Ao apoio financeiro da PETROBRAS por meio do seu Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH – sob a coordenação geral da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP – e, em particular, ao PRH 13 da Escola de Química/UFRJ.

6 - Bibliografia

[1] Cosenza, C. A. N. Brazil's Biodiesel Programme – The Lula Administration's First Regional Plan. Apresentação realizada em Oxford, 2005.

[2] Lab Fuzzy, 2016. Página da Internet do Laboratório de Lógica Fuzzy da COPPE/UFRJ. Disponível em: <http://www.labfuzzy.coppe.ufrj.br/> Acesso em 16 set. 2016.

[3] Santos, M. da S. dos. Avaliação da localização de usinas de biodiesel com o uso de lógica fuzzy. 01 set. 2015. 181 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Química/UFRJ.