



**Universidade de Brasília – UnB.
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - FACE.
Departamento de Economia.**

MESTRADO EM GESTÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE

**Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB): implicações de
uma Análise Custo Benefício.**

RICARDO RAMOS DA SILVA MAIA

**BRASÍLIA
2012**



**Universidade de Brasília – UnB.
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - FACE.
Departamento de Economia.**

**Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB): implicações de
uma Análise Custo Benefício.**

RICARDO RAMOS DA SILVA MAIA

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia - Gestão Econômica do Meio Ambiente - do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Economia - Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura (CEEMA) - da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE) da Universidade de Brasília (UnB).

Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira

**BRASÍLIA
2012**

RICARDO RAMOS DA SILVA MAIA

Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB): implicações de uma Análise Custo Benefício.

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia - Gestão Econômica do Meio Ambiente - do Programa de Pós Graduação em Economia – Departamento de Economia da Universidade de Brasília, por intermédio do Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura (CEEMA).

Comissão Examinadora formada pelos professores:

Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira
Departamento de Economia - UnB

Prof. Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição
Departamento de Economia - UnB

Prof. Dr. Bernardo Pinheiro Machado Mueller
Departamento de Economia – UnB

BRASÍLIA, 14 de Junho de 2012.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, pelo apoio durante toda minha vida, Sr^a. Doraci Ramos e Sr. José Melo da Silva Maia (in memorian);

Aos professores do curso, André, Bernardo Mueller, Charles Mueller, Denise Imbroisi, Jorginho, Pedro Zuchi, pelo enorme conhecimento repassado, e em especial ao Prof. Jorge Madeira Nogueira, por me conceder a honra de ser seu orientando;

Aos examinadores da Banca, Bernardo Mueller e Pedro Zuchi, pelos seus valiosos comentários e recomendações, que enriqueceram a presente dissertação;

A Waneska Araújo, secretária do CEEMA, pela presteza e gentileza irrestrita;

Aos gestores do Banco do Brasil, que me permitiram a assistência às aulas do curso de mestrado;

Aos colegas mestrandos que me acompanharam em todo o processo de formação e a todos os intervenientes em nossa longa jornada.

Muito Obrigado.

Ricardo Ramos da Silva Maia

RESUMO

Esta pesquisa buscou, utilizando como linha de raciocínio a técnica de análise custo-benefício, testar a hipótese de que os custos econômicos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) superam os seus benefícios econômicos. Quanto ao alcance dos objetivos originais do programa, foram constatadas enormes controvérsias a respeito, citadas na literatura consultada e corroboradas pela presente análise. Não obstante, a hipótese foi refutada pelos resultados encontrados, embora os resultados tenham se mostrado sensíveis em alguns aspectos. Tal situação evidencia que a política tem potencial de tornar-se cada vez mais benéfica à sociedade, seja na promoção do desenvolvimento econômico, seja na busca por melhores condições sócio-ambientais da população como um todo. No entanto, pontuais adequações são necessárias visando, entre outros aspectos, a diminuição da influência da cultura da soja na política; maiores investimentos em pesquisa, inovação e desenvolvimento; estímulo ao auto-consumo de biodiesel, visando à autonomia energética comunitária; e o estabelecimento de padrões ambientais de sustentabilidade na produção do biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Análise Custo-Benefício. Economia Ambiental. Políticas Públicas.

ABSTRACT

This research sought using as rationale technique cost-benefit analysis, to test the hypothesis that the economic costs of the National Program for Production and Use of Biodiesel (PNPB) outweigh the economic benefits. The scope of the original goals of the program were found huge controversies about, cited in the literature and supported by this analysis. Nevertheless, the hypothesis was refuted by the results, although the results have been sensible in some ways. This situation shows that the policy has the potential to become increasingly beneficial to society, whether in promoting economic development, is in search of better socio-environmental conditions of the population as a whole. However, ad hoc adjustments are necessary in order to, among other things, reducing the influence of soybean in politics, greater investments in research, innovation and development, stimulating self-consumption of biodiesel, aiming at energy autonomy community, and the establishment of environmental standards for sustainability in biodiesel production.

Key-words: Biodiesel. National Program of Production and Use of Biodiesel. Cost-Benefit Analysis. Environmental Economics. Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de produção de biodiesel (Fluxograma)-----	23
Figura 2 – Composição dos cálculos do Custo dos Subsídios-----	62
Figura 3 – Composição dos cálculos do Custo dos Convênios-----	65
Figura 4 – Composição dos cálculos do Custo Administrativo-----	67
Figura 5 – Composição dos cálculos dos Ganhos de Renda-----	69
Figura 6 – Composição dos cálculos dos Gastos Evitados-----	72
Figura 7 – Composição dos cálculos do Benefício Ambiental-----	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumo energético nacional no setor de transportes (2010)-----	17
Gráfico 2 – Capacidade produtiva e demanda compulsória de biodiesel-----	47
Gráfico 3 – Principais matérias-primas utilizadas para produção de biodiesel---	48
Gráfico 4 – Distribuição da produção de biodiesel por região (Dezembro/2011)-	48
Gráfico 5 – Patentes relacionadas ao biodiesel – 2006 a 2010-----	86
Gráfico 6 – Capacidade de produção de biodiesel com e sem SCS-----	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação relacionada ao PNPB-----	38
Quadro 2 – Diretrizes de políticas relacionadas a agroenergia-----	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo energético final (%) por fonte-----	16
Tabela 2 – Consumo energético nacional (%) por setor-----	17
Tabela 3 – Importação brasileira de derivados de petróleo-----	18
Tabela 4 – Valores de importação e exportação de derivados de petróleo-----	18
Tabela 5 – Comparação entre insumos para produção de biodiesel-----	27
Tabela 6 – Especificação do biodiesel brasileiro-----	30
Tabela 7 – Custos de poluição evitados-----	43
Tabela 8 – Incentivos fiscais do PNPB-----	45
Tabela 9 – Cálculos do Custo dos Subsídios-----	63

Tabela 10 – Cálculos dos Ganhos de Renda -----	70
Tabela 11 – Cálculos dos Gastos Evitados-----	72
Tabela 12 – Consolidação dos custos e benefícios nominais do PNPB-----	76
Tabela 13 – Valores atualizados dos custos e benefícios do PNPB-----	78
Tabela 14 – Análise Custo-Benefício do PNPB-----	79
Tabela 15 – ACB do PNPB (Variação dos dados – Cenário 1)-----	81
Tabela 16 – ACB do PNPB (Variação dos dados – Cenário 2)-----	83

SUMÁRIO

1 – Introdução	10
2 – Economia da Energia, Biodiesel e Meio Ambiente	15
2.1 – Economia da Energia e os biocombustíveis.....	15
2.1.1 – Energia e Meio Ambiente.....	15
2.1.2 – Agroenergia e biocombustíveis.....	19
2.1.3 – Biodiesel	22
2.2 – Políticas Públicas e o Meio Ambiente.....	30
2.3 – Dimensões de análise de políticas públicas.....	33
2.4 – Aplicações das teorias econômicas neoclássicas:	
a Análise Custo-Benefício.....	35
2.4.1 – Fragilidades relacionadas à técnica de ACB.....	37
3 – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel	38
4 – Análise de Custos e Benefícios do PNPB	59
4.1 – Aspectos positivos e negativos do PNPB.....	59
4.2 – Valorando custos e benefícios do PNPB.....	61
4.3 – Viabilidade sócio-econômica do PNPB.....	77
4.4 – Análise de Sensibilidade.....	80
5 – Resultados e discussão	84
5.1 – Implicações econômicas.....	84
5.2 – Implicações sociais.....	87
5.3 – Implicações ambientais.....	88
6 – Considerações finais	89
Referências Bibliográficas	91
Apêndice - Demais planilhas de cálculo da ACB	102
Anexo - Convênios do Governo Federal relacionados ao PNPB	111

CAPÍTULO 1

Introdução

O objetivo desta pesquisa é estimar os custos e benefícios econômicos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Com base nessas estimativas procede-se a uma análise de custos e benefícios do PNPB, e por meio da operacionalização dessa análise identificam-se as implicações do PNPB em termos de aspectos econômicos, sociais e ambientais. Nesse contexto, surgem os objetivos secundários da pesquisa: a caracterização do referido programa, seus pontos positivos e negativos; a contabilização monetária dos pontos positivos e negativos elencados; a verificação da viabilidade do PNPB do ponto de vista econômico, em que aspectos intangíveis são também computados, e não apenas os financeiros.

A preocupação crescente da humanidade com a degradação do meio ambiente, em particular a advinda do consumo de combustíveis fósseis, tem motivado a procura por fontes energéticas alternativas, renováveis e com menor potencial de poluição. Além disso, a crescente demanda por tal fonte energética tem sido estimulada pela possibilidade de que ela aumente os rendimentos agrícolas (DE GORTER e JUST, 2010) e promova o desenvolvimento econômico de áreas rurais, contribuindo para a redução da pobreza (ROSEGRANT e colaboradores, 2008). Ademais, o aumento dos preços do petróleo e a incerteza quanto a sua oferta futura, tem levado os países a buscarem reduzir a dependência desse recurso fóssil, assunto este já tratado como segurança nacional (TYNER e TAHERIPOUR, 2007).

Nesse contexto, a agroenergia, no geral, e os biocombustíveis¹, em particular, podem ser considerados importantes serviços ambientais providos pelos sistemas ecológicos do planeta e a análise econômica convencional pode

¹ Os biocombustíveis são uma categoria de agroenergia, em que também listamos a energia provinda da biomassa (SENAUER, 2008).

ser aplicada no estudo desse bem (energia) porque possui efetivo preço de mercado (GURGEL e colaboradores, 2011).

A produção de biocombustíveis, gerados a partir de álcool (etanol) e óleos vegetais (biodiesel), cresceu rapidamente na última década, triplicando sua produção, proveniente principalmente de culturas alimentares como soja e milho. Atualmente representa cerca de 3% do total de combustíveis utilizados em meios de transporte em todo o mundo, com a maioria dessa produção concentrada nos EUA, União Européia e Brasil (BECKMAN e colaboradores, 2011; SENAUER, 2008).

Embora essa produção possa trazer benefícios à sociedade, são apontados impactos negativos da mesma. O aumento vertiginoso dessa produção pode ter relação direta com o aumento dos preços dos alimentos no mercado mundial (GURGEL e colaboradores, 2011; SENAUER, 2008). É também apontado que a produção de biocombustíveis libera mais dióxido de carbono do que os combustíveis de origem fóssil, gerando uma dívida de carbono durante um longo período (BRANCO, 2009).

Não obstante tais discussões, diversos países tem estimulado a produção de biocombustíveis, através de políticas públicas, com uso recorrente de subsídios, tendo como objetivo principal o desenvolvimento da competitividade desses biocombustíveis. Países europeus como a Alemanha, Itália e França, os Estados Unidos, a China, a Austrália, a Malásia, entre outros, podem ser citados como exemplos de países que utilizam tais políticas (ENCARNAÇÃO, 2007; IPEA, 2010).

O Brasil, além da política de estímulo ao etanol, desenvolvido em décadas passadas, atualmente possui em vigência uma política de estímulo à produção de biodiesel, o PNPB. Este busca atingir objetivos sociais, através do estímulo à agricultura familiar; econômicos, diminuindo as importações de diesel; e ambientais, com a substituição de combustível não-renovável por renovável (RODRIGUES, 2007).

O diesel, derivado do petróleo, é uma fonte de energia que representa em torno de 20% de todo o consumo energético do país, sendo grande parte desse

consumo no setor de transportes. O diesel contribui com quase 50% de todo o consumo energético desse setor, demonstrando sua importância na economia do país. (EPE, 2011). Essa mesma fonte energética registrou um aumento de cerca de 30% no consumo final entre os anos 2000 e 2010, com uma tendência crescente de consumo, por ter grande importância, sobretudo no setor de transportes (EPE, 2011).

Diante dos aspectos acima esboçados, e considerando que do ponto de vista estritamente financeiro, os biocombustíveis ainda não possuem viabilidade, necessitando de subsídios para sua produção e estabelecimento do mercado (DARMSTADTER, 2003; TYNER e TAHERIPOUR, 2007); surge uma pergunta fundamental: do ponto de vista econômico, computando os impactos sociais e ambientais positivos e negativos, os benefícios dos biocombustíveis suplantam os seus custos?

A pesquisa e a análise a respeito dos custos e benefícios econômicos da produção de biocombustíveis se mostram bastante relevantes, tendo em vista que a demanda por essa energia alternativa tende a crescer nos próximos anos, e considerando que as interações entre biocombustíveis, economia e meio ambiente são complexas e ambíguas (DE GORTER e JUST, 2010). O enfoque baseado no contexto brasileiro também se mostra relevante, visto o país ser um dos grandes produtores mundiais de biocombustíveis e por possuir verificadas vantagens comparativas e absolutas na sua produção (SHELDON e ROBERTS, 2008). O enfoque no diesel, e no seu substituto, o biodiesel, possui também grande relevância, conforme importância daquele combustível na dinâmica da economia brasileira.

Estudos com foco nos aspectos positivos e negativos da produção dos biocombustíveis e mesmo a discussão sobre os seus custos e benefícios econômicos são encontrados na literatura recente. De Gorter e Just (2010) discutiram aspectos positivos e negativos de políticas públicas no contexto da concretização de objetivos ambientais, agrícolas e energéticos; e Paulillo e colaboradores (2007) fizeram uma análise detalhada das principais cadeias produtivas dos biocombustíveis produzidos no Brasil, com enfoque nos seus

arranjos institucionais, elucidando os processos de formulação e implementação de políticas públicas. No entanto, o que se verifica é a falta de uma específica contabilização desses custos e benefícios, para uma análise baseada em dados concretos. A presente pesquisa busca contribuir para o estado-da-arte inerente ao tema, compondo essa lacuna identificada, em específico referente ao PNPB.

Métodos e procedimentos:

Com base na leitura de artigos e trabalhos acadêmicos que analisam o PNPB, citados no Capítulo 3, formulou-se a hipótese a ser testada na pesquisa: Os custos econômicos do PNPB superam os seus benefícios econômicos.

Para alcançar os objetivos da pesquisa, é utilizada a pesquisa bibliográfica como método inicial, quanto aos conceitos principais concernentes ao tema. A pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida com base em material já elaborado, constituído basicamente de livros e artigos científicos, e também de fontes em meio eletrônico, periódicos científicos, anais de encontros acadêmicos, entre outros (GIL, 2002). Conforme Ruiz (1991), a pesquisa bibliográfica pode ser considerada como o primeiro passo de toda pesquisa científica, sendo necessária em qualquer área de estudo. Para Gil (2002), as pesquisas bibliográficas se destacam pela sua praticidade. Com elas, o pesquisador “tem a possibilidade de cobrir uma gama de fatos muito mais ampla do que aquela que poderia investigar mediante observação direta dos fatos” (GIL, 2002, p. 57).

Após a etapa de pesquisa bibliográfica, foi realizada uma Análise Custo-Benefício (ACB) do PNPB, para comparar custos e benefícios econômicos da política governamental. A referência básica quanto à operacionalização de uma ACB encontra-se em Hanley e Spash (1993, p. 8-13).

Com o proceder da ACB, tem-se o intuito de encontrar implicações do PNPB nos aspectos econômicos, sociais e ambientais, que serão organizadas por aspecto, visando facilitar as conclusões finais. Tal intuito vem ao encontro do sugerido por Anthoff e Hahn (2010, p.199), que embora a análise esteja por

diversas circunstâncias sujeita a grandes incertezas, importantes lições podem ser tiradas da própria operacionalização da ACB, através da revisão dos dados e dos aspectos relacionados à análise.

A dissertação está organizada da seguinte forma: após esta introdução, analisamos os conceitos fundamentais que envolvem o objeto de estudo desta pesquisa, que servem de referencial para os procedimentos e análises efetuados, compondo o Capítulo 2. Primeiramente é exposto o panorama atual em economia da energia e dos biocombustíveis, e em particular sobre biodiesel. Em seguida são discutidos aspectos relacionados a políticas públicas e o meio ambiente e suas dimensões de análise. Por fim, são apresentados aspectos relacionados à ACB, uma das aplicações concernente às teorias econômicas neoclássicas.

No Capítulo 3 é feita a caracterização do PNPB e a análise de estudos que versam sobre o programa. No Capítulo 4 ocorre a identificação dos pontos positivos e negativos do programa, sua contabilização monetária e os procedimentos da ACB, incluindo a verificação de sua viabilidade e a análise de sensibilidade. No Capítulo 5 são tecidas considerações sobre os resultados da ACB e organizadas as implicações obtidas através da sua operacionalização. As considerações finais, a título de conclusão, são expostas no Capítulo 6.

CAPÍTULO 2

ECONOMIA DA ENERGIA, BIODIESEL E MEIO AMBIENTE

2.1 – Economia da Energia e os biocombustíveis.

2.1.1 – Energia e Meio Ambiente.

A energia está no centro das relações sociais, visto ser o motor da economia no mercado capitalista, entrelaçando-se com a própria evolução da sociedade industrial. Esta energia foi se definindo pelos derivados do petróleo já no século XIX, com o desenvolvimento dos motores de ciclo Otto e de ciclo Diesel, e com a descoberta de oferta abundante de petróleo, particularmente em solo norte-americano (SOUSA, 2010).

Atualmente, o consumo energético mundial ainda tem como principal fonte o petróleo, representando cerca de 40% do total da energia consumida no planeta, seguido da eletricidade, com 17% do total energético consumido e do gás natural, com 15%. Fontes renováveis representam 13% do total de energia consumida no mundo; o carvão mineral contribui com 10% do total, e o restante (cerca de 5%) da energia consumida no mundo é originário de outras fontes (IEA, 2011). Do total consumido de petróleo e seus derivados no mundo, o setor de transporte é aquele que mais utiliza tal fonte, sendo 61,4% desse total (EPE, 2011).

O panorama brasileiro relativo ao consumo energético final (Tabela 1) se assemelha ao do restante do mundo, no aspecto referente ao consumo de combustíveis fósseis, com cerca de 40% do consumo energético do país tendo como fonte o petróleo e seus derivados. O diesel contribui com cerca de 20% de todo o consumo energético do país, representando a sua grande importância como motor energético na dinâmica da economia brasileira. Destaque também para o consumo energético provido do bagaço de cana, que no ano de 2010 representou 12,9% do total de energia consumida, e do álcool etílico, com 5,5%, demonstrando a força do agronegócio centrado na cana-de-açúcar para a economia brasileira. A eletricidade, com 16,3%, o gás natural, com 7,2%, e a

lenha, com 7,1% do consumo energético, completam as principais fontes energéticas do país, como referência o ano 2010 (EPE, 2011).

Tabela 1 – Consumo energético final (%) por fonte.

FONTES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
GÁS NATURAL	4,8	5,6	6,0	6,4	6,8	7,1	7,2	7,4	6,9	7,2
CARVÃO MINERAL	1,6	1,7	1,8	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,3	1,5
LENHA	8,0	8,1	8,4	8,2	8,2	8,1	7,6	7,4	7,5	7,1
BAGAÇO DE CANA	9,1	9,8	10,6	10,6	10,8	11,9	12,4	12,7	13,0	12,9
OUTRAS FONTES PRIM. RENOVÁVEIS	1,8	1,9	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5
GÁS DE COQUERIA	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
COQUE DE CARVÃO MINERAL	3,7	3,7	3,7	3,6	3,3	3,0	3,1	3,0	2,4	2,6
ELETRICIDADE	15,5	15,7	16,2	16,2	16,5	16,5	16,4	16,3	16,4	16,3
CARVÃO VEGETAL	2,6	2,6	3,0	3,3	3,2	3,0	2,9	2,7	1,8	1,9
ÁLCOOL ETÍLICO	3,5	3,7	3,4	3,6	3,7	3,4	4,2	5,2	5,7	5,5
OUTRAS SECUNDÁRIAS – ALCATRÃO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SUBTOTAL DERIVADOS DE PETRÓLEO	48,7	46,4	44,0	43,3	42,7	42,2	41,4	40,8	41,8	41,9
ÓLEO DIESEL	17,8	17,7	17,0	17,1	16,5	16,2	16,2	16,5	16,7	17,1
ÓLEO COMBUSTÍVEL	4,9	4,6	4,0	3,4	3,4	3,0	3,0	2,7	2,7	2,0
GASOLINA	7,6	7,0	7,2	7,1	7,0	7,1	6,7	6,4	6,7	7,3
GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	4,5	4,2	3,8	3,8	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4	3,2
NAFTA	4,6	3,7	3,9	3,7	3,7	3,6	3,6	3,0	3,3	3,0
QUEROSENE	2,0	1,8	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO	5,1	4,9	4,8	4,7	4,9	4,8	5,0	4,7	5,0	4,9
PRODUTOS Ñ-ENERG. DE PETRÓLEO	2,3	2,5	2,1	2,2	2,3	2,7	2,3	2,7	2,7	2,9
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Adaptado de EPE, 2011.

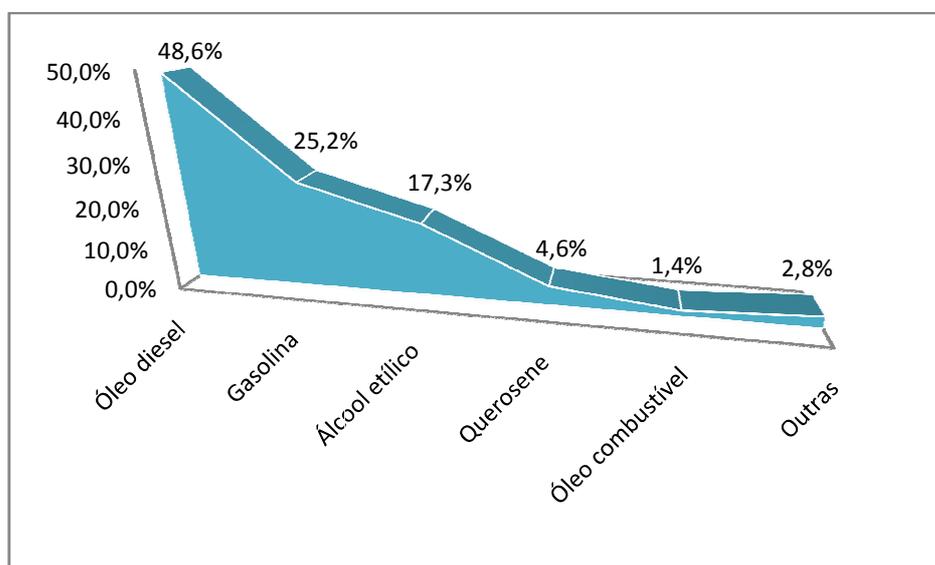
Em uma visão setorial (Tabela 2), o setor de transporte, com grande influencia do modal rodoviário, representa cerca de 30% de todo o consumo energético do país, dada a supremacia da modalidade de transporte rodoviário nas áreas de logística e distribuição do país. O diesel, embora em alguns setores, como o industrial, o comercial e o público, não tenha muito destaque em consumo, nos setores agropecuário e de transportes, ele tem predominância. No setor agropecuário, cerca de 60% do consumo energético provém do diesel, e no setor de transportes (Gráfico 1), quase 50% do todo o consumo energético é resultado da combustão de diesel (EPE, 2011).

Tabela 2 – Consumo energético nacional (%) por setor.

CONSUMO FINAL	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CONSUMO Ñ ENERGÉTICO (a)	7,9	7,1	6,9	6,8	6,7	7,1	6,6	6,5	6,8	6,9
CONSUMO ENERGÉTICO (b)	92,1	92,9	93,1	93,2	93,3	92,9	93,4	93,5	93,2	93,1
SETOR ENERGÉTICO	7,9	8,1	8,7	8,6	9,0	9,3	9,8	10,8	11,0	10,5
RESIDENCIAL	11,7	11,6	11,5	11,2	11,1	10,9	10,3	10,0	10,5	9,8
COMERCIAL	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7	2,9	2,7
PÚBLICO	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,5
AGROPECUÁRIO	4,5	4,4	4,5	4,3	4,3	4,2	4,2	4,4	4,3	4,1
TRANSPORTES – TOTAL	27,8	27,6	26,4	26,9	26,8	26,3	26,7	27,6	28,3	28,8
RODOVIÁRIO	24,9	25,0	24,3	24,8	24,5	24,2	24,5	25,3	26,1	26,5
FERROVIÁRIO	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
AÉREO	1,9	1,8	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
HIDROVIÁRIO	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
INDUSTRIAL – TOTAL	35,7	36,7	37,5	37,8	37,5	37,8	38,0	36,4	34,5	35,6
TOTAL (a+b)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Adaptado de EPE, 2011.

Gráfico 1 – Consumo energético nacional no setor de transportes (2010).



Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados de EPE, 2011.

Embora os resultados dos anos recentes na área energética tenham reafirmado a auto-suficiência no abastecimento de petróleo e derivados que o país alcançou, no comércio exterior o Brasil tem exportação líquida de petróleo bruto e

importação líquida de derivados do petróleo. O óleo diesel se destaca nesse contexto, com cerca de 30% de toda a importação nacional de derivados de petróleo (Tabela 3), representando dispêndio (Tabela 4) para as contas nacionais (ANP, 2011).

Tabela 3 – Importação brasileira de derivados de petróleo.

DERIVADOS DE PETRÓLEO	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ENERGÉTICOS	11.632,0	10.944,2	6.488,8	4.870,8	3.767,4	6.111,3	7.912,1	9.713,5	7.354,7	14.724,4
ÓLEO DIESEL	6.585,3	6.369,9	3.818,4	2.694,7	2.371,3	3.545,1	5.099,4	5.829,3	3.515,0	9.007,0
NÃO ENERGÉTICOS	6.644,4	5.884,5	6.650,6	6.873,6	7.154,2	7.390,0	8.047,4	8.200,2	8.582,1	12.651,0
TOTAL IMPORTAÇÃO (m³)	18.276,4	16.828,7	13.139,4	11.744,4	10.921,6	13.501,3	15.959,5	17.913,7	15.936,7	27.375,4

Fonte: Adaptado de ANP, 2011.

Tabela 4 – Valores de importação e exportação de derivados de petróleo.

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO (EM MIL US\$)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TOTAL										
IMPORTAÇÃO	2.838.406	2.394.405	2.225.942	2.644.846	3.335.872	4.958.525	6.937.803	11.173.748	5.571.474	12.980.138
EXPORTAÇÃO	2.498.380	2.271.585	2.916.877	3.447.635	5.242.321	6.411.745	7.682.495	9.873.149	5.998.267	7.055.421
ÓLEO DIESEL										
IMPORTAÇÃO	1.214.037	1.084.176	791.812	826.765	1.019.636	1.746.709	3.019.516	5.140.941	1.672.498	5.131.079
EXPORTAÇÃO	89.945	85.056	115.835	83.746	225.724	431.751	700.953	764.633	700.105	587.896

Fonte: Adaptado de ANP, 2011.

Dentre as inúmeras formas de poluição advinda das atividades antrópicas, se destacam as emissões de dióxido de carbono, geradas principalmente pela queima de combustíveis fósseis. Essas emissões são consideradas a principal causadora do efeito estufa e de potenciais alterações climáticas, e configuram-se como um caso de poluição de estoque (BOLIN, 2003; MUELLER, 2007). Em anos recentes, com o crescente aumento do impacto ambiental negativo causado pela queima de combustíveis fósseis, sobretudo devido às preocupações com as mudanças climáticas globais, tem crescido a motivação pelo desenvolvimento de políticas energéticas que considerem tais preocupações, e pela exploração de fontes renováveis de energia (VELTHUIJSEN e WORRELL, 1999).

2.1.2 – Agroenergia e biocombustíveis.

Os conceitos de bioenergia e agroenergia se confundem, sendo que muitos as consideram como sinônimo. No entanto, no conjunto amplo da bioenergia, que é a energia renovável originada de fontes biológicas, é que se encontra a agroenergia, que se trata da energia proveniente da agricultura. Quatro grandes grupos compõem a agroenergia: 1 – o álcool (etanol) e a co-geração de energia; 2 – o biodiesel advindo de fontes lipídicas; 3 – a biomassa florestal; e 4 – os resíduos (SOUSA, 2010).

Os biocombustíveis, que resumidamente são energéticos químicos ou biomássicos originais ou processados, podem ser classificados em três tipos, ou gerações, conforme os insumos utilizados em sua produção: biocombustíveis de primeira geração são gerados a partir de álcool (etanol) e óleos vegetais (biodiesel), biocombustíveis de segunda geração são gerados a partir de celulose e de terceira geração a partir de algas ou matérias-primas biotecnológicas (SENAUER, 2008). No entanto esta é uma questão controversa, por ainda não haver normatizações e critérios de classificação para biocombustíveis, tanto no Brasil como no exterior (GENTIL, 2011).

No campo das pesquisas científicas sobre o tema, estudos, como os desenvolvidos em Volpato e colaboradores (2009), e em Corrêa e colaboradores (2008), têm buscado verificar o desempenho de motores alimentados com biocombustíveis, em comparação com combustíveis fósseis. Os resultados constataam a sua viabilidade técnica. Atrai a atenção pesquisas que buscam novos insumos para a produção de biocombustíveis. E tem grande destaque a matriz lígno-celulósica, considerada a segunda geração de biocombustíveis. A celulose, que pode ser obtida de palha, lenha, dejetos e rejeitos urbanos lígno-celulósicos, é transformada, por intermédio de degradação enzimática ou por gaseificação, em álcool ou gás, servindo assim como carburante. Em alguns países da América do Norte, como Canadá e Estados Unidos, e da Europa, como a Suécia, já há um início de aplicação dessa nova matriz, mas de forma incipiente. Sua efetiva performance depende ainda de vários anos de pesquisas, e as condições atuais de sua produção não permitem análises mais aprofundadas (HOUTART, 2010).

Em análise de condições de integração de tecnologias de segunda geração em unidades de processamento que utilizam tecnologia de primeira geração, como na produção de etanol, Osvaldo (2009) observou que a planta produtiva com essas características apresentou uma maior eficiência energética, com um aumento de aproximadamente 25% na produção.

No campo de discussões sobre políticas ambientais energéticas, há indícios de que a união de mandatos regulatórios e subsídios aos biocombustíveis possam causar aumento do consumo de combustíveis fósseis, conforme indicam De Gorter e Just (2009). Ademais, Anthoff e Hanh (2010) apontam que tais políticas possuem rara eficiência.

Quanto aos impactos dos biocombustíveis, tem sido pesquisada a possível relação do aumento vertiginoso dessa produção com o aumento dos preços dos alimentos no mercado mundial (GURGEL e colaboradores, 2011; SENAUER, 2008). Isso tende a ocorrer devido ao desvio de culturas alimentares para a produção de biocombustíveis, causando preocupação com a segurança alimentar, principalmente nos países menos desenvolvidos (PINGALI e colaboradores, 2008). Esse cenário tem gerado discussões quanto a um possível trade - off entre alimentos e biocombustíveis (ROSEGRANT e colaboradores, 2008).

Uma discussão controversa sobre o tema é em relação à geração de dióxido de carbono pela produção de biocombustíveis. Embora seja constatado que os biocombustíveis emitem menos dióxido de carbono do que os combustíveis fósseis na sua combustão, Branco (2009) aponta que, quando visto o seu ciclo produtivo como um todo, pode haver produção de mais gases de efeito estufa do que os combustíveis fósseis.

Houtart (2010) expõe as principais críticas e preocupações quanto aos biocombustíveis, mostrando as condições ecológicas e sociais de sua produção, buscando denunciar os prejuízos sociais e naturais provocados pelos biocombustíveis. O autor encontra prejuízos ecológicos da produção dos biocombustíveis na destruição das florestas primárias e na implantação das monoculturas, tendo conseqüências negativas no ciclo da água, alterando o nível pluviométrico em diversas regiões, reduzindo o lençol freático e contaminando as

águas com fertilizantes e pesticidas. Nos solos, as conseqüências são a maior ocorrência de erosões e a salinização e o aumento da acidez do solo, causando um desequilíbrio dos nutrientes minerais, podendo torná-lo impróprio para cultivo. A prática das queimadas para expansão das monoculturas, com grande emissão de dióxido de carbono e de fuligens, aumentando a poluição do ar, é apontada pelo autor como um dos efeitos prejudiciais para o meio ambiente como um todo, podendo em conjunto com os demais prejuízos, provocar uma destruição massiva dos ecossistemas tropicais (HOUTART, 2010).

Os prejuízos sociais encontrados pelo autor dizem respeito à emigração forçada de milhões de pessoas no mundo, que deverão deixar suas terras para ceder lugar a culturas para produção de biocombustíveis; e às condições de trabalho em diversas plantações, que não respeitam os direitos fundamentais dos trabalhadores. O autor cita ainda que os efeitos danosos da produção dos biocombustíveis, os ecológicos e principalmente os sociais, parecem ser mais nocivos nos países do Sul, notadamente da Ásia, África e América Latina (HOUTART, 2010).

Por outro lado, há indicativos de muitos benefícios advindos de sua produção, tais como a possibilidade de que ela aumente os rendimentos agrícolas (DE GORTER e JUST, 2010) e que também promova o desenvolvimento econômico de áreas rurais, contribuindo para a redução da pobreza (ROSEGRANT e colaboradores, 2008). Além desses, existem os benefícios ambientais alcançados através da menor emissão de poluentes em sua combustão e consumo (BRANCO, 2009).

O Brasil possui constatadas vantagens comparativa e absoluta na produção dos biocombustíveis. Isso se deve à possibilidade do país incorporar novas áreas à agricultura de energia sem competir com a de alimentos; à possibilidade de múltiplos cultivos anuais; e à sua localização geográfica, com intensa radiação solar, que é a fonte primária da produção dos biocombustíveis. Além desses fatores, o país acumula conhecimento e vasta experiência em pesquisa, desenvolvimento, inovação e gestão na produção de biocombustíveis (PAULILLO e colaboradores, 2007; SHELDON e ROBERTS, 2008).

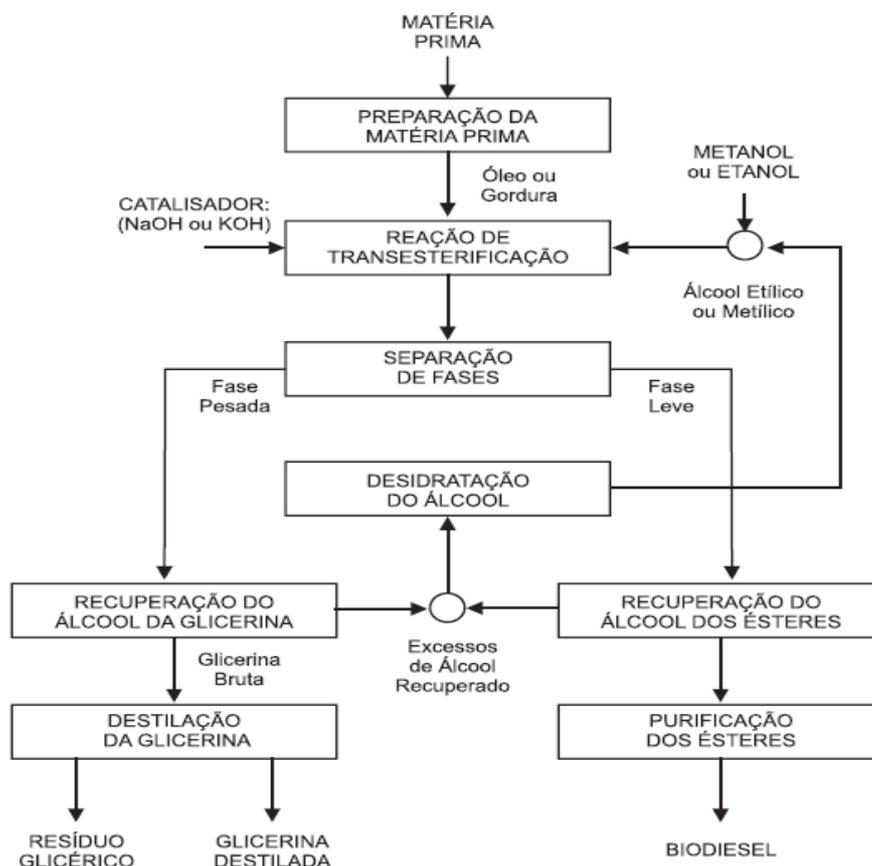
2.1.3 – Biodiesel.

Os óleos vegetais tem sido, ao longo da história contemporânea, investigados e testados para aplicações combustíveis. Rudolf Diesel cita em artigos da década de 1910 o uso de óleos vegetais para a geração de energia nas colônias tropicais européias, buscando torná-las menos dependente de energia provida pelos colonizadores. O mesmo Rudolf Diesel, em uma exposição na cidade de Paris, no ano de 1900, apresentou um motor de ciclo diesel com óleo de amendoim como combustível. Óleos vegetais também foram largamente usados na Segunda Guerra Mundial, dentre outras aplicações, como combustível de emergência (KNOTHE e colaboradores, 2006).

O primeiro relato do que hoje é conhecido como biodiesel coube ao pesquisador G. Chavanne, que descreveu o uso de ésteres etílicos de óleo de palma, obtidos por transesterificação, como combustível análogo ao petrodiesel, sendo concedida ao invento a patente belga 422.877, no ano de 1937. No entanto, a primeira patente mundial com o nome específico de biodiesel coube a Expedito José de Sá Parente, engenheiro químico que envidou esforços pioneiros no Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, no Brasil, sendo a ele concedida a patente PI 8007957, pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), no ano de 1980. O primeiro uso do termo biodiesel na literatura especializada deve ser creditado a um trabalho chinês publicado em 1988. A partir da década de 1990, o uso do termo se expandiu na literatura internacional (KNOTHE e colaboradores, 2006; PARENTE, 2006).

O biodiesel atualmente produzido provém predominantemente de óleos vegetais e gorduras animais, submetidos a uma reação química denominada transesterificação (Figura 1). Nesta reação, a matéria-prima reage na presença de um catalisador (normalmente uma base) com um álcool (normalmente metanol) para produzir os alquil ésteres metílico ou etílico. Também é gerado através desse processo o glicerol ou glicerina, um tipo de álcool com grande uso na indústria de medicamentos, de cosméticos e de produtos de higiene bucal (KNOTHE e colaboradores, 2006).

Figura 1 – Processo de produção de biodiesel (Fluxograma).



Fonte: Parente (2003)

Dentre as pesquisas desenvolvidas para aprimorar os processos de produção de biodiesel, são incluídas as que visam tornar mais competitiva economicamente a rota etílica de transesterificação na produção de biodiesel. Embora as características do etanol como reagente sejam melhores, sobretudo por ser renovável e ter menor toxidez, a reação com metanol é a mais utilizada, devido a seu baixo custo e por reagir mais rapidamente com o óleo vegetal. A rota etílica, por apresentar uma dificuldade na separação do glicerol, além do alto teor de água do etanol, possui tempo de reação bastante superior à rota metílica, o que a torna menos viável economicamente (ENCARNAÇÃO, 2007; SANTOS, 2007).

Alternativas à reação de transesterificação na produção de biodiesel também são pesquisadas. Destaque para o processo denominado hidroesterificação, que envolve uma etapa de hidrólise seguida de uma etapa de esterificação. O processo, uma das novas alternativas na produção de biodiesel, permite o uso de qualquer matéria-prima graxa, como gordura animal, óleo vegetal ou até mesmo óleo de fritura usado, independente da acidez e da umidade do insumo, situação considerada como um grande diferencial. Ademais, o processo de hidroesterificação não gera efluentes ou resíduos, com toda água gerada na esterificação sendo consumida na hidrólise e a glicerina obtida possui alta qualidade. Encarnação (2007) atesta a vantagem do processo de hidroesterificação em relação ao de transesterificação, sobretudo por significar menores despesas em etapas de lavagem e neutralização com ácidos e bases, tornando o processo como um todo mais eficiente (ENCARNAÇÃO, 2007).

Em análise da produção tecnológica em biodiesel, a partir de indicadores derivados de documentos de patentes internacionais, Maricato e colaboradores (2010) identificaram o total de 626 patentes com tecnologias relacionadas ao biodiesel, registradas no período de 2000 a 2007, por 351 empresas. Os autores apontam que não existe um núcleo de organizações que domine o mercado de tecnologias relacionadas ao biodiesel, e notam uma evolução crescente, ao longo dos anos analisados, no número de patentes concedidas, demonstrando o interesse cada vez maior das organizações em adentrar nesse mercado. Os campos de pesquisa e desenvolvimento considerados mais profícuos pela análise foram o de melhoria genética de oleaginosas para a produção de biodiesel, e o de aprimoramento de processos de produção na área química e de metalurgia (MARICATO e colaboradores, 2010).

O biodiesel pode ser produzido de uma variada gama de matérias-primas. Estas incluem a maioria dos óleos vegetais, como os óleos de soja, algodão, amendoim, girassol; gorduras de origem animal, normalmente sebo; e óleos de descarte, como os usados em frituras. A escolha específica do tipo de cultura e do insumo para a produção de biodiesel depende, sobretudo, de fatores geográficos, em cada região produtora (KNOTHE e colaboradores, 2006). Diversificados

insumos são pesquisados visando alternativas de matérias-primas para a produção de biodiesel, principalmente os que apresentem maiores teores de óleo e maior produtividade, buscando uma melhor relação custo-benefício da produção.

A mamona (*Ricinus communis L.*), euforbiácea de origem asiática bastante disseminada em solo brasileiro, se enquadra nos dois principais quesitos de atratividade para a produção de biodiesel, por possuir semente com alto teor de óleo vegetal e ter grande produtividade em seu cultivo, além de se adaptar facilmente a solos degradados e climas diversos. O óleo de sua semente possui grande valor comercial, e além de servir à produção de biodiesel, possui aplicações em fabricação de plásticos, fibras sintéticas, tintas e lubrificantes, entre outros. No entanto, o biodiesel produzido a partir desse fruto apresenta viscosidade elevada, o que inviabiliza o seu uso de forma pura, devendo ser misturado a outros óleos para não comprometer o desempenho e durabilidade dos motores (MENDES e COSTA, 2010; SANTOS, 2007). Chechetto e colaboradores (2010), em estudo avaliativo da viabilidade energética da cultura, através do balanço e da eficiência energética, desde a implantação até a produção de biodiesel, encontraram dados que permitiram concluir que a cultura da mamona para a produção de biodiesel pode ser considerada eficiente, com bom ganho energético em sua produção. A característica de alta viscosidade do óleo produzido com sua semente tende a ser o fator predominante para que não seja mais utilizada como insumo na produção de biodiesel.

Uma planta que enseja boas perspectivas para servir de insumo para a produção de biodiesel é o pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*), devido às seguintes características: não é utilizada como insumo alimentar; possui baixo custo de implantação e manutenção agrícola; possui colheita manual com intensiva mão de obra; apresenta fácil adaptação a solos pouco férteis e a climas hostis; é uma cultura perene (produz durante todo o ano); e possui elevada produtividade. Apesar de possuir essas boas características, ainda restam dúvidas quanto a sua efetiva aplicabilidade como insumo para a produção de biodiesel. Faltam investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação que abranjam a utilização de alguns de seus subprodutos, como a glicerina, que apresenta

características indesejáveis e ainda incontornáveis. A sua produção em larga escala depende também da domesticação de novas espécies e da avaliação de sua resistência ao ataque de pragas e doenças, bem como da verificação das áreas mais adequadas para o seu plantio. Além dessas barreiras a serem transpostas, ainda há o fato de que a produtividade do cultivo é muito baixa num período inicial de dois a três anos após o plantio, o que significa elevada necessidade de capital de giro no início da atividade agrícola (MENDES e COSTA, 2010; SOUSA, 2010).

Apesar de possuir uma das maiores produtividades dentre as principais oleaginosas passíveis de serem utilizadas para produção de biodiesel, o óleo de dendê/palma (*Elaeis Guineensis*) possui tempo de crescimento extenso, causando demora na obtenção do produto, e o teor de óleo extraído é baixo. O insumo, amplamente utilizado também nas indústrias de alimentos e químicas, é usado para a produção de biodiesel principalmente em países asiáticos (MENDES e COSTA, 2010; SANTOS, 2007).

O insumo que desperta maior interesse para a produção de biodiesel sem dúvida é o óleo extraído de algas, considerada a nova fronteira do setor. As algas são organismos unicelulares fotossintéticos com crescimento acelerado, podendo completar um ciclo de crescimento em poucos dias. Geralmente o meio utilizado para a sua produção é a água do mar suplementada com fertilizantes comerciais, o que constitui um recurso pouco dispendioso. A grande expectativa em relação a esse insumo é justificada também devido à sua forma de crescimento, absorvendo dióxido de carbono; por serem cultivada em piscinas, lagoas abertas ou fotobiorreatores; por serem ricas em lipídios (óleo); por necessitarem de pouco espaço físico para sua produção; e por não serem utilizadas como alimento (ANTUNES e SILVA, 2010; MENDES e COSTA, 2010).

Diversas empresas e centros de pesquisa de todo o mundo vem estudando a produção de biodiesel a partir de algas. Investimentos em pesquisa por países como os EUA buscam o avanço na tecnologia de produção desse tipo de biodiesel, e o setor industrial também vem se preparando para essa nova frente tecnológica na produção de biocombustíveis. Já existem diversas patentes

registradas que envolvem inovações nesse tipo de produção. A utilização de engenharia genética para modificar o teor de lipídios das algas se constitui no campo mais profícuo de pesquisas na área (ANTUNES e SILVA, 2010; BETZ, 2009; GENTIL, 2011; SAVAGE, 2011).

Já há pesquisas que atestam a viabilidade da produção de biodiesel a partir de algas. Kowalski (2010), em avaliação econômica sobre a produção de biodiesel a partir da microalga *Dunaliella Salina* na cidade de Paranaguá (PR), encontrou resultados que puderam evidenciar a viabilidade na produção, até mesmo sem subsídio financeiro governamental, contanto que sejam comercializadas também a glicerina e o farelo gerados na produção.

É visível a preeminência das algas sobre as demais matérias-primas, principalmente no quesito produtividade, conforme Tabela 5, abaixo, onde é apresentada uma comparação entre as principais matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel, nos quesitos teor de óleo e produtividade anual de óleo por hectare.

Tabela 5 – Comparação entre insumos para produção de biodiesel.

Matéria-prima	Teor de óleo (%)	Produtividade anual de óleo por hectare (ton.)
Dendê/Palma	20	3,0-6,0
Pinhão Manso	50	2,0-3,0
Girassol	45	0,5-1,0
Soja	18	0,2-0,6
Algodão	20	0,3-0,5
Mamona	40	0,3-0,8
Amendoim	30	0,2-0,4
Algas	40-70	50-150

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Santos (2007); Gonçalves e Evangelista (2008); Kowalski (2010); Antunes e Silva (2010).

Embora a perspectiva em relação às algas para a produção de biodiesel seja positiva, e os resultados alcançados em laboratório sejam animadores, Suarez e Pinto (2011), em editorial de revista científica da Sociedade Brasileira de Química indicam, entretanto, que as experiências com algas em grande escala,

para a produção de biodiesel, falharam. As principais razões apontadas foram: o ataque de cepas selvagens que não produzem óleo; o preço alto dos nutrientes; o elevado teor de ácidos graxos e índice de iodo do óleo obtido; a dificuldade em desidratar a alga para extração do óleo; e o difícil controle dos parâmetros acidez, temperatura e nutrientes na produção. Como consequência, o custo de produção torna-se muito elevado. Necessariamente, a produção de biodiesel a partir de algas depende de pesquisa fundamental e de desenvolvimento tecnológico, que encontre condições adequadas para sua produção em grande escala, tornando-a viável economicamente (SUAREZ e PINTO, 2011).

As características físicas e químicas do biodiesel, não importando a natureza da matéria-prima e do agente de transesterificação (etanol ou metanol), são bastante semelhantes entre si, apenas o biodiesel produzido a partir de óleo de mamona foge um pouco dessa regra no quesito viscosidade. Pelas semelhanças de propriedades fluidodinâmicas e termodinâmicas, o biodiesel e o diesel derivado do petróleo possuem características de completa equivalência, em praticamente todas as suas propriedades, especialmente nos aspectos de combustibilidade em motores do ciclo diesel (PARENTE, 2006).

Knothe e colaboradores (2006) apontam entre as vantagens do biodiesel em relação ao diesel de petróleo a preservação de recursos energéticos finitos, a sua biodegradabilidade, gerar menores emissões de gases causadores do efeito estufa, menores emissões de dióxido de enxofre e de materiais particulados em áreas urbanas, o que o torna menos tóxico. Entre as desvantagens, os autores apontam o consumo de recursos minerais, o aumento das emissões de óxido nitroso (causando depleção da camada de ozônio), maiores emissões de óxidos de nitrogênio (causando eutrofização de águas de superfície), além da maior acidificação dos solos e possibilidade de poluição de águas de superfície por pesticidas e do lençol freático por nitratos.

No Brasil, a Lei 11.097, de 13 de janeiro de 2005, introduziu o biodiesel na matriz energética, por meio de sua adição ao diesel mineral consumido no país, definindo-o como um biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão, que possa substituir

parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil. A mesma lei tornou a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) responsável pela organização do novo mercado, fiscalização da qualidade do biodiesel produzido, além de estabelecer as características e especificações do produto no país, com base em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), das normas internacionais "American Society for Testing and Materials" (ASTM), da "International Organization for Standardization" (ISO) e do "Comité Européen de Normalisation" (CEN). Entre as características e propriedades determinantes dos padrões de identidade e qualidade do biodiesel, contemplados pelas principais normas internacionais, encontram-se: ponto de fulgor, teor de água e sedimentos, viscosidade, cinzas, teor de enxofre, corrosividade, número de cetano, ponto de névoa, resíduo de carbono, acidez, teor de glicerina total, teor de glicerina livre, entre outras. A especificação brasileira é bastante similar à europeia, elaborada pelo CEN, e à norte-americana, elaborada pela ASTM, com alguma flexibilização para atender às características de matérias-primas nacionais (ENCARNAÇÃO, 2007; MENDES e COSTA, 2010; PARENTE, 2006).

A tabela 6, abaixo, mostra os principais aspectos normatizados pela Resolução ANP nº 7/2008 para o biodiesel no Brasil. Segundo a ANP, em matéria divulgada em seu sítio na internet (www.anp.gov.br, acesso em 10/03/2012), a referida resolução passará por uma revisão, visando o aprimoramento da especificação do biodiesel, a adequação permanente do produto como combustível, garantir a sua qualidade ao longo da cadeia produtiva, considerando as características do mercado nacional, e melhorar o seu desempenho e as emissões no uso final. O novo regulamento, ainda sem data para ser divulgado, será resultado das reuniões da agência com representantes do mercado, onde foi discutida a revisão das especificações, a partir do mapeamento de dados de produção do biodiesel. A alteração na resolução também visa contemplar um maior número de matérias-primas e processos, estimular a concorrência entre os produtores, e melhor alinhar as especificações aos parâmetros internacionais.

Tabela 6 – Especificação do biodiesel brasileiro.

Aspecto	Unidade	Limite
Viscosidade cinemática a 40 °C	mm ² /s	3,0-6,0
Teor de água (máx.)	mg/kg	500
Ponto de fulgor (mín.)	°C	100,0
Resíduo de carbono	% da massa	0,05
Cinzas (máx.)	% da massa	0,02
Enxofre total (máx.)	mg/kg	50
Ponto de entupimento de filtro a frio (máx.)	°C	19
Acidez (máx.)	mg KOH/g	0,50
Glicerol livre (máx.)	% da massa	0,02
Glicerol (máx.)	% da massa	0,25
Metanol ou etanol (máx.)	% da massa	0,20

Fonte: Resolução ANP n° 7/2008.

Além de regulamentar a caracterização e a especificação do biodiesel, alguns países, incluindo o Brasil, estimulam o desenvolvimento dos mercados de biocombustíveis, através de políticas públicas, como veremos na seção seguinte.

2.2 – Políticas Públicas e o Meio Ambiente.

A eficiência na alocação de recursos provinda da mecânica dos mercados em concorrência perfeita é lugar comum na teoria econômica. O comportamento racional do produtor, que busca a maximização do lucro, e do consumidor, que busca a maximização de sua utilidade, conduz a uma distribuição dos bens de tal forma que a melhora nas condições de um ente é alcançada a expensas de outro ente, conceito conhecido como eficiência paretiana. No entanto, na prática há inúmeras situações que não condizem com a teoria e as hipóteses de tal modelagem (RAMOS, 1996). São situações onde os mercados falham.

Em um contexto de falhas de mercado, o papel do governo torna-se justificável, atuando nas áreas de alocação, distribuição, estabilização e regulamentação, através de políticas públicas que visem extinguir ou diminuir falhas e distorções causadas pelo mercado. Entre as justificativas para a necessidade de intervenção governamental, destacamos, entre outras, a

relacionada à função de estímulo e propagação de bens e serviços de interesse social (bens meritosos), e de promoção do crescimento e desenvolvimento econômico (GHOSH, 2001).

Segundo Margulis (1996), na escolha de mecanismos para atuação ambiental, os governos devem ater-se a três aspectos principais. Em primeiro lugar, à viabilidade política, pois os mecanismos precisam obter aceitação de todos os grupos de interesse envolvidos para serem eficazes. Também devem ater-se à viabilidade econômica, que assegure o maior ganho em relação aos objetivos propostos e aos recursos disponíveis. Por fim, à viabilidade institucional, que se caracteriza pela capacidade dos órgãos governamentais responsáveis pelo meio ambiente de empreender as tarefas complexas inerentes à implementação do instrumento escolhido.

Entre os mecanismos utilizados, incluídos em políticas públicas, encontram-se os subsídios. Estes podem ser caracterizados como um tipo de pagamento que reduz o preço pago pelo comprador a um valor menor do que o preço recebido pelo vendedor; em resumo, um imposto negativo, que gera custos a sociedade. Os principais tipos de subsídios existentes são a subvenção, os empréstimos subsidiados, e os incentivos fiscais (PINDYCK e RUBENFIELD, 2006).

Markandya (2005) explorou as interações entre as políticas não-ambientais e o meio ambiente, com foco em questões relacionadas a subsídios, apontando que a formulação de tais políticas passa por um complexo processo, em que os instrumentos utilizados não apenas impactam em seus alvos escolhidos, mas em diversos outros, inclusive ambientais. O autor constatou que subsídios agrícolas podem causar maior poluição do solo e da água, aumentando os custos econômicos e ambientais do processo produtivo. Constatou ainda que subsídios energéticos podem gerar uma série de danos ambientais, a partir do aumento do consumo de combustíveis fósseis, causando maior poluição do ar. Estima-se que a retirada desses subsídios poderia reduzir consideravelmente as emissões poluentes (MARKANDYA, 2005). Ademais, estudos apontam que a união de mandatos regulatórios e subsídios aos biocombustíveis exacerbam tais impactos

contraditórios de aumento do consumo de combustíveis fósseis, além de serem raramente eficientes (ANTHOFF e HAHN, 2010; DE GORTER e JUST, 2009).

No entanto, é fato que os subsídios às energias renováveis, em geral; e aos biocombustíveis, em particular; são essenciais para o sucesso da produção e do mercado, considerando que do ponto de vista estritamente financeiro, ainda não possuem viabilidade (DARMSTADTER, 2003; TYNER e TAHERIPOUR, 2007).

Em alguns países, os subsídios são também usados como medida complementar às regulações diretas. Diversos países têm estimulado a produção de biocombustíveis, através de políticas públicas, com uso recorrente de subsídios do tipo incentivos fiscais, tendo como objetivo principal o desenvolvimento da competitividade desses biocombustíveis. Países europeus como a Alemanha, Itália e França, os Estados Unidos, a China, a Austrália, a Malásia, o Brasil, entre outros, podem ser citados como exemplos de países que utilizam tais políticas, inclusive no estímulo a produção de biodiesel (ENCARNAÇÃO, 2007; IPEA, 2010).

Assim como os mercados, os governos também falham em seus objetivos de alcance da eficiência econômica. Dentre essas falhas, algumas se destacam no contexto da análise concernente a esta pesquisa. O *Log-rolling* (conluio político), que são acordos políticos na condução e apoio ao processo de tomada de decisões, com freqüência conduz a decisões sub-ótimas na gestão de políticas públicas. Ocorrem negligências aos princípios de mercado, quando não é implementada análise de custos e benefícios de acordo com critérios econômicos. Assim, as escolhas do setor público acabam por desconsiderar custos e externalidades, e distribuir benefícios de forma inadequada. Projetos podem ser definidos sem a devida justificativa econômica, no sentido de atender os interesses de grupos específicos da base política do governo, caracterizando uma situação de interesses especiais na condução de políticas públicas. Por fim, o comportamento de *rent-seeking*, caracterizado pela atividade legal ou ilegal responsável por criar, encorajar e sustentar privilégios especiais pode beneficiar grupos específicos, representando elevados custos sociais (GHOSH, 2001).

Na análise de políticas públicas, diversas abordagens focam aspectos diferenciados quanto à concepção, orquestração e implementação das mesmas. Destacaremos a seguir três principais correntes de estudos, que focam idéias, interesses e instituições.

2.3 – Dimensões de análise de políticas públicas.

A abordagem cognitiva analisa as políticas públicas como sendo determinadas pelas crenças comuns de um leque de atores, sejam públicos ou privados, que modulam a maneira como os mesmos percebem os desafios públicos e como concebem as soluções para estes. Enfatiza, sobretudo, a compreensão das políticas públicas a partir das idéias, crenças e representações concebidas pelos atores na evolução da sua relação com o mundo. Um dos quadros de análise dentro da forma de abordagem é o que interpreta as políticas públicas associada à noção de paradigmas. Nessa interpretação, as políticas públicas são precedidas por mudanças radicais nos fundamentos cognitivos da sociedade, gerando uma nova visão de mundo, ou seja, alterando o paradigma da sociedade. Embora outras variáveis possam ter uma maior influência, esta abordagem apresenta o mérito de destacar fatores e dinâmicas por vezes despercebidas na análise de políticas públicas (GRISA, 2011).

A abordagem a partir dos interesses consiste na identificação dos atores envolvidos, as lógicas da ação coletiva, os cálculos e as estratégias dos atores visando os custos e benefícios da ação política. A análise neocorporativista busca compreender o caráter funcional da relação entre grupos de interesses e o Estado, e seus comportamentos a partir dessa interação. As relações neocorporativistas caracterizam uma rede política em que poucas associações de interesses estabelecem estreito contato com o Estado visando à elaboração de políticas públicas, em que as decisões não são definidas com base nas regras de mercado ou em regras e normas ditadas pelo Estado. Tais decisões são influenciadas por relações ou conchavos desses poucos grupos de interesses e o próprio Estado. Dessa forma, as políticas e ações implementadas nesse contexto não são objeto

de avaliações técnicas, envolvendo conseqüências políticas, financeiras, jurídicas, entre outras; e sim buscam atender aos interesses dos grupos envolvidos (GRISA, 2011; PAULILLO e colaboradores, 2007).

A abordagem com base nas instituições busca conceber a influência das regras, práticas e quadros mentais do passado no comportamento presente dos atores públicos e privados, demandando a identificação dos recursos e constrangimentos institucionais que regem as interações no âmbito da ação pública. Com isso, é possibilitada a verificação da robustez destas instituições (GRISA, 2011).

Uma política pública que intenta a construção institucional de um mercado é uma ação coletiva que envolve significativo grau de incertezas. Estas incertezas derivam tanto da racionalidade limitada dos atores, das assimetrias de informações e da complexidade do mundo contemporâneo; quanto da imprevisibilidade das interações humanas e da impossibilidade de antecipar adequadamente os comportamentos dos diferentes atores envolvidos. Nesse contexto de incertezas, o Estado pode atuar orquestrando incentivos que orientem as iniciativas dos agentes privados em prol de seus objetivos, estabelecendo cooperação e confiança entre os atores. Essa orquestração representa um grande desafio no âmbito da ação pública, e se torna mais complexo na medida em que aumentam e se diversificam os atores envolvidos no processo de formulação e implementação de políticas públicas. De um modo geral, esse processo é construído socialmente, resultante da interação conflituosa de diversos grupos sociais com o Estado. Quando esse processo é transformado em normas e regras, ou seja, quando é institucionalizado, influencia diretamente as políticas públicas, pois privilegia e delega poder a certos atores em detrimento de outros, impedem a participação de determinados grupos não reconhecidos ou legitimados, promovem incentivos e fazem emergir lutas políticas e de interesses (FLEXOR, 2011).

Como método de avaliação econômica das políticas públicas, importante no processo de tomada de decisões, apontamos o método de Análise Custo-Benefício, que é descrito na próxima seção.

2.4 – Aplicações das teorias econômicas neoclássicas: a Análise Custo-Benefício.

Incluída no rol das aplicações das teorias econômicas neoclássicas, a Análise Custo-Benefício é um método de avaliação que objetiva selecionar projetos e políticas eficientes economicamente, que possuam impactos positivos sobre o bem-estar social. Quando são agregados custos e benefícios indiretos, inclusive sociais e ambientais, que não são obtidos através de preços de mercado, é dito que a avaliação possui enfoque social ou econômico, sendo a análise do ponto de vista da sociedade como um todo. Tal método tem como fundamento os postulados da teoria do bem-estar social, em específico o critério de eficiência de Pareto (CONTADOR, 2000; MUELLER, 2007).

Tendo em vista a necessidade de valorar bens muitas das vezes intangíveis, a operacionalização da ACB requer a utilização de técnicas de valoração econômica. Tais técnicas se apóiam em conceitos da análise neoclássica, como os excedentes do consumidor e do produtor, o custo de oportunidade, a noção de disposição a pagar e a receber, bem como nas teorias de equilíbrio geral e de bem-estar social (MUELLER, 2007).

Cada método de valoração possui a capacidade de estimar um ou mais valores e devem ser escolhidos dependendo do objetivo da valoração. O valor econômico ou o custo de oportunidade dos recursos naturais não são passíveis de verificação através do mercado de preços. Por isso, as técnicas de valoração ambiental são utilizadas no esforço de estimação do valor que as pessoas atribuem a esses recursos, baseado nas preferências individuais dos consumidores, no intuito de possibilitar seu uso racional e fornecer informações para a tomada de decisões no âmbito de políticas públicas. Entre os métodos de valoração, dentro do contexto desta pesquisa, citamos o de valoração por custos evitados, que possui como fundamento a mensuração monetária aproximada de gastos destinados a compensar possíveis riscos ambientais, impostos principalmente à saúde humana (NOGUEIRA e colaboradores, 1998; SEROA DA MOTTA, 2007).

Conforme Hanley e Spash (1993, p. 8-13), oito passos são necessários para a realização da ACB:

1 – Definição do projeto: identificação do projeto e do contexto em que se insere, bem como os agentes envolvidos;

2 – Identificação dos impactos: Levantamento dos impactos positivos e negativos da sua implantação;

3 – Definição dos impactos relevantes: Avaliação dos bens ou serviços que possuem preços de mercado ou não (mas passíveis de valoração), classificando-os em benefícios ou custos;

4 – Quantificação física dos impactos: Determinação física dos fluxos de custos e benefícios do projeto e sua ocorrência;

5 – Valoração dos impactos relevantes: Consiste na transformação dos impactos em valores monetários;

6 – Transformação dos valores em valor presente: Atualização dos valores, utilizando uma taxa de desconto, para a tomada de decisão;

7 – Aplicação do teste de viabilidade: Teste do resultado para avaliar a viabilidade do projeto. Os critérios mais utilizados são o Valor Presente Líquido (VPL), a relação Benefício/Custo e a Taxa Interna de Retorno (TIR);

8 – Efetivação da análise de sensibilidade: Alteração de parâmetros, como taxa de desconto, impactos físicos, valores atribuídos, para avaliar a sensibilidade do teste de viabilidade a essas alterações.

Mueller (2007) considera que a avaliação de projetos com base na ACB envolve as seguintes etapas:

- Definição clara do projeto, da sua abrangência espacial e da população atingida;

- Determinação dos impactos do projeto em termos econômicos, sociais e ambientais, considerando tanto os impactos diretos como os indiretos;

- Estabelecimento do perfil temporal do projeto, com a evolução esperada da operação durante sua vida útil;
- Avaliação dos riscos e do grau de incerteza associados a cada impacto.
- Estimativas em termos monetários dos impactos considerados, permitindo avaliação da eficiência econômica do projeto.

Depois de completadas as etapas acima, são realizados os cálculos que fornecerão os elementos para a tomada de decisão quanto à viabilidade econômica do projeto (MUELLER, 2007).

2.4.1 – Fragilidades relacionadas à técnica de ACB.

A literatura sobre o tema aponta diversas problemáticas conceituais referentes à técnica. Um dos aspectos mais controversos da análise é relacionado ao uso e à escolha da taxa de desconto, o que torna o horizonte temporal relevante de análise muito curto, e também é associado a um viés contra o futuro, significando um peso maior para as preferências da geração presente, em detrimento das futuras (MULLER, 2007).

As fragilidades dizem respeito também às dificuldades na valoração de custos e benefícios, principalmente os benefícios ambientais, muitas vezes intangíveis e difíceis de quantificar. Além disso, efeitos importantes na saúde humana tem escapado à detecção da análise, provocados por poluentes. Também são apontadas limitações teóricas da técnica, que a tornam sujeita a valores e julgamentos subjetivos; e a pouca atenção da ACB a questões de equidade, crucial na definição de políticas públicas, em especial as relacionadas ao meio ambiente (FREEMAN III, 2002; PEREIRA, 1999; SEN, 2002).

Apesar dessas dificuldades expostas quanto à teoria e prática da técnica, repleta de incertezas e omissões, Anthoff e Hahn (2010, p.199) indicam que importantes lições podem ser tiradas da própria operacionalização da ACB, através da revisão dos dados e dos aspectos relacionados à análise. Assim, a ACB pode ser um importante ingrediente no processo de tomada de decisões em políticas públicas.

CAPÍTULO 3

Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)

O PNPB é uma política pública construída com a conjugação de Leis, decretos e outros documentos legais e normativos, que juntos conformam o programa. No Quadro 1, abaixo, estão relacionados os principais desses documentos, os quais evidenciam a diversidade de entes governamentais envolvidos, requerendo a participação de diversos atores, sejam da esfera pública ou da privada.

Quadro 1 – Legislação relacionada ao PNPB.

- Lei nº 11.097, de 13.01.2005, que inclui o biodiesel na matriz energética brasileira, estabelece mistura obrigatória de 2% a partir de janeiro de 2005 e de 5% em janeiro de 2013, em todo o território nacional, e também estabelece competência à ANP para regular e fiscalizar a produção e comercialização de biocombustíveis.
- Lei nº 11.116, de 18.05.2005, que define o modelo tributário federal aplicável ao biodiesel, prevendo isenção ou redução de CIDE, PIS/PASEP e COFINS, por região, tipo de produtor e matéria-prima oleaginosa.
- Instruções Normativas SRF nº 516, de 22.02.2005, e nº 628, de 02.03.2006, que estabelecem, respectivamente, condições para o registro de produtor e importador de biodiesel e regime especial de apuração e pagamento dos tributos federais PIS/PASEP e COFINS.
- Decreto nº 5.448, de 20.05.2005, que fixa em 2% o percentual de mistura de biodiesel e autoriza percentuais superiores para uso em geradores, locomotivas, embarcações e frotas veiculares cativas.
- Instruções Normativas MDA nº 01, de 05.07.2005, que estabelece critérios e procedimentos para concessão de uso do Selo Combustível Social; e MDA nº 02, de 30.09.2005, que fixa critérios e procedimentos para enquadramento de projetos de produção de biodiesel no mecanismo do Selo Combustível Social.
- Diversas Resoluções da ANP, dentre as quais a de nº 41, que dispõe sobre o produtor de biodiesel; a de nº 42, que dispõe sobre a comercialização e fiscalização de biodiesel, ambas de 24.11.2004; e a de nº 7, de 19.03.2008, que estabelece as especificações do biodiesel.
- Resoluções do CNPE nº 2, de 13.03.2008; nº 2, de 27.04.2009; e nº 6, de 16.09.2009, que reduziram os prazos de atendimento dos percentuais mínimos obrigatórios de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado para o consumidor final.
- Resolução BNDES nº 1.135/2004, que institui o Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Biodiesel, prevendo financiamento para todas as etapas da cadeia produtiva, de até 90% do valor dos projetos com Selo Combustível Social e de até 80% sem essa característica.

Fonte: MME, 2005; ANP, 2011.

A política possui aderência ao Plano Nacional de Agroenergia (PNA), que visa a estabelecer marco e rumo para as ações públicas e privadas de geração de conhecimento e de tecnologias que contribuam para a produção sustentável da agricultura de energia e para o seu uso racional. Este Plano tem por meta tornar competitivo o agronegócio brasileiro e dar suporte a determinadas políticas públicas, como a inclusão social, a regionalização do desenvolvimento e a sustentabilidade ambiental. Para atingir este propósito, o PNA possui como objetivos específicos: assegurar o aumento da participação de energias renováveis no Balanço Energético Nacional (BEN); garantir a interiorização e a regionalização do desenvolvimento, através da expansão da agricultura de energia e na agregação de valor nas suas cadeias produtivas; criar melhores oportunidades de emprego e renda no âmbito do agronegócio, com maior participação dos pequenos produtores; contribuir para o cumprimento do compromisso do país frente ao Protocolo de Quioto e aproveitar as possibilidades de captação de recursos de crédito de carbono; induzir a criação de mercado internacional de biocombustíveis, buscando a liderança brasileira no setor; e otimizar o aproveitamento de áreas de vegetação natural degradadas resultantes da ação humana (MAPA, 2006).

Este Plano, por sua vez, vincula-se teoricamente às emanções provenientes do documento intitulado “Diretrizes de Política de Agroenergia”, elaborado pelo MAPA, MCT, MDIC e MME, que definem as principais diretrizes nas quais as políticas públicas relacionadas ao tema devem basear-se. O documento propõe que a gestão de políticas relacionadas à agroenergia seja realizada por um Conselho Gestor Interministerial, subordinando-se a essas diretrizes. A seguir, no Quadro 2, um resumo dessas diretrizes gerais:

Quadro 2 – Diretrizes de políticas relacionadas a agroenergia.

- Desenvolvimento da agroenergia: buscar a expansão do setor de etanol, implantação da cadeia produtiva do biodiesel, aproveitamento de resíduos e expansão de florestas energéticas cultivadas, com abrangência nacional, objetivando a eficiência e produtividade e privilegiando regiões menos desenvolvidas.
- Agroenergia e produção de alimentos: a expansão da agroenergia não afetará a produção de alimentos para o consumo interno, podendo até complementar a oferta de produtos para a alimentação humana e animal, através dos co-produtos gerados.
- Desenvolvimento tecnológico: novas tecnologias agropecuárias e industriais, que proporcionem maior competitividade, agregação de valor aos produtos e redução de impactos ambientais, concomitante com a busca de inserção econômica e social.
- Autonomia energética comunitária: propiciar às comunidades isoladas, aos agricultores e aos assentamentos de reforma agrária, meios para gerar sua própria energia, principalmente em regiões remotas do país.
- Geração de emprego e renda: buscar a interiorização do desenvolvimento, a inclusão social, a redução das disparidades regionais e a fixação das populações ao seu habitat, agregando valor na cadeia produtiva e integrando as diferentes dimensões do agronegócio.
- Otimização do aproveitamento de áreas antropizadas: respeitar a sustentabilidade dos sistemas produtivos vinculados às culturas agroenergéticas; desestimular a expansão injustificada da fronteira agrícola ou o seu avanço perante sistemas sensíveis ou protegidos; e buscar a recuperação de áreas degradadas.
- Otimização das vocações regionais: privilegiar regiões com oferta abundante de solo, radiação solar e mão-de-obra quando do incentivo de instalação de projetos de agroenergia.
- Liderança no comércio internacional de biocombustíveis: ambicionar a liderança do mercado internacional de biocombustíveis e implementar ações de promoção dos produtos energéticos derivados da agroenergia, que ampliem as exportações desses produtos.
- Aderência à política ambiental: buscar a aderência dos programas de agroenergia à política ambiental brasileira, aumentando a utilização de fontes renováveis, com menor emissão de gases de efeito estufa.

Fonte: MAPA, 2006.

O documento também analisa a dinâmica e faz projeções referentes à Matriz Energética Nacional. Com isso, delimita algumas diretrizes específicas para a Agroenergia:

- Manter a característica renovável da Matriz, através de um melhor aproveitamento do potencial de biomassa;
- Reduzir a dependência externa de combustíveis;
- Promover o uso de fontes de energia produzidas com tecnologias nacionais;
- Facilitar a promoção de políticas públicas transversais, com viés social;

- Buscar uma Matriz Energética que emita menor quantidade de gases poluentes (MAPA, 2006).

As origens do PNPB remontam aos anos de governo militar no Brasil, onde instituições de pesquisa foram incentivadas a iniciarem projetos de uso de óleos vegetais para fins energéticos. Na ocasião, devido a razões políticas, econômicas e tecnológicas, privilegiou-se o estímulo ao desenvolvimento do etanol como alternativa ao petróleo. Com a segunda crise do petróleo, em 1979, o governo mobilizou atores da cadeia automobilística para testar o uso de biodiesel, mas a redução dos preços do petróleo ao longo da década de 1980 desestimulou novamente o seu desenvolvimento. Já no final da década de 1990 e início dos anos 2000, as crescentes preocupações ambientais recolocaram definitivamente o biodiesel na agenda política (FLEXOR, 2011).

Em 2002 foi lançado o Programa Brasileiro de Biocombustíveis (Probiodiesel), considerado o embrião do atual PNPB, sendo coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), mobilizando um amplo conjunto de organizações e instituições, tendo como objetivos a diminuição da dependência dos derivados do petróleo; a criação de novos mercados para oleaginosas; e a redução das emissões de gás carbônico. Devido à grande influência da Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (Abiove) e das lideranças políticas dos estados sojicultores do país em todo o processo de construção da política, a soja acabou sendo a principal matéria-prima objeto do programa. No entanto, com a eleição de um novo governo no final de 2002, com metas de enfrentamento da acentuada desigualdade social e econômica do país, o programa de biodiesel brasileiro começou a ser reformulado, seguindo novos rumos (FLEXOR, 2011).

Com o objetivo de apresentar estudos sobre a viabilidade do biodiesel, tendo em vista seus impactos sobre a balança comercial, sobre o meio ambiente, e sobre o desenvolvimento social; a Casa Civil da Presidência da República instituiu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI), composto por representantes da própria Casa Civil (CC), que coordenou os trabalhos; do Ministério dos

Transportes (MT); do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); do Ministério de Minas e Energia (MME); do Ministério da Fazenda (MF); do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP ou MPOG); do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); do Ministério do Meio Ambiente (MMA); do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA); do Ministério da Integração Nacional (MI); e do Ministério das Cidades. Como metodologia de atuação do GTI, optou-se por um ciclo de audiências, com representantes de institutos de ciência e tecnologia, universidades, fabricantes de óleos vegetais, produtores e trabalhadores rurais, agricultores familiares, indústria automobilística, fabricantes de autopeças e parlamentares envolvidos com o assunto; e também se buscou conhecer a experiência internacional dos maiores mercados de biodiesel, sobretudo o europeu (FLEXOR, 2011; RODRIGUES, 2007).

O Relatório Final do GTI envolveu diversas conclusões, centradas no potencial do biodiesel em contribuir favoravelmente para equacionar questões fundamentais para o País. Dentre esses potenciais, se destacam a promoção da inclusão social de agricultores familiares mediante a geração de emprego e renda decorrente de seu engajamento na cadeia produtiva do biodiesel; a atenuação de disparidades sociais e econômicas regionais; a contribuição para a economia de divisas e para a redução da dependência do petróleo e seus derivados importados; o fortalecimento do componente renovável da matriz energética; a melhoria das condições ambientais; e a redução de custos na área de saúde com o combate aos chamados males da poluição (Tabela 7) (RODRIGUES, 2007).

Tabela 7 – Custos de poluição evitados.

Custos da poluição evitados com o uso de Biodiesel (R\$ milhões/ano)		
Percentual de uso de Biodiesel	Dez principais cidades brasileiras	Brasil
2% (B2)	5,9	27,3
3% (B3)	8,8	40,9
4% (B4)	13,2	60,4
5% (B5)	16,4	75,6
10% (B10)	32,7	151,1
20% (B20)	65,5	302,3
100% (B100)	191,9	872,8

Fonte: Elaborado pelo autor com base em GTI (2003).

Para institucionalizar o programa, foi constituída uma Comissão Executiva Interministerial. A esta competia coordenar a implantação das recomendações constantes do relatório do GTI; elaborar, implementar e monitorar programa integrado para a viabilização do biodiesel; propor os atos normativos necessários à implantação do programa; e analisar, avaliar e propor demais ações não previstas no relatório do GTI (FLEXOR, 2011).

Para executar as ações operacionais e administrativas estabelecidas pela Comissão Executiva Interministerial, foi instituído um grupo gestor, com a coordenação do MME, do qual participam também o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Petrobrás, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), conformando um complexo arranjo institucional. Durante o ano de 2004, o grupo gestor procurou elaborar diretrizes específicas para o programa, enquanto que o MME já informava que, em breve, o governo federal iria autorizar a comercialização do biodiesel B2² (FLEXOR, 2011; MME, 2005).

Embora os estudos do GTI sobre a implantação do programa atestassem a sua viabilidade técnica e o potencial econômico e social da produção e do uso do biodiesel, restava ainda incertezas quanto a sua viabilidade econômica, sobretudo em relação aos custos de produção do biodiesel, bastante superiores ao do óleo

² B2 (2% de biodiesel misturado no diesel fóssil); BX (X% de biodiesel misturado no diesel fóssil).

extraído do petróleo. Com isso, a agenda de discussão passou a focar a elaboração de instrumentos econômicos capazes de dirimir tais incertezas, sofrendo influência dos interesses das representações dos agricultores familiares e das organizações da cadeia de soja, que buscavam garantir espaço na reformulação do programa. No final do ano de 2004, as principais decisões foram tomadas e o governo editou uma medida provisória, que definiu o biodiesel e delegou à ANP a competência para a sua regulação. Foi publicada no Diário Oficial uma resolução relativa à definição e às normas do novo biocombustível, determinando que suas características e especificações tivessem por base as regras da ABNT, as normas da ASTM, da ISO e do CEN (FLEXOR, 2011).

O processo de institucionalização do PNPB culminou com seu lançamento oficial, em dezembro de 2004. O decreto presidencial 5.297, de 6 de dezembro de 2004, estabeleceu as definições dos principais aspectos em relação ao biodiesel, e instituiu o Selo Combustível Social (SCS), concedido pelo MDA ao produtor que adquira matéria-prima e assegure assistência e capacitação técnica aos agricultores familiares. O SCS foi resultado de um intenso debate entre governo, representado pelo MDA, e diferentes representações da agricultura familiar do país. Para incentivar a efetivação do Selo, o programa estabeleceu uma redução das alíquotas da contribuição para o PIS/Pasep e para a Cofins, com coeficientes diferenciados em função da matéria-prima, da região de produção e do tipo de fornecedor. Completando o pacote de incentivos (Tabela 8), foi estabelecida uma redução da alíquota do Imposto sobre Produtos Industriais (IPI) para zero a partir do ano seguinte. Por fim, foi sancionada pela presidência em 13 de janeiro de 2005, a Lei 11.097, que introduziu o biodiesel na matriz energética nacional, e determinou um prazo de três anos para a obrigatoriedade do B2 e de oito anos para a do B5. Em meados de 2008, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), responsável por administrar a progressão da mistura diesel-biodiesel, decidiu antecipar o B3, que se tornou obrigatório a partir de junho do mesmo ano (FLEXOR, 2011; RODRIGUES, 2007).

Tabela 8 – Incentivos fiscais do PNPB.

Tributos federais	Biodiesel				Diesel de petróleo
	Agricultura familiar no NO, NE e semi-árido com mamona ou palma (com o SCS)	Agricultura familiar (com o SCS)	NO, NE e semi-árido com mamona ou palma (sem o SCS)	Regra geral (qualquer matéria-prima e região, sem o SCS)	
IPI	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero	Alíquota zero
Cide	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	R\$ 0,07
PIS/Cofins	Redução de 100%	Redução de 68%	Redução de 31%	R\$ 0,22	R\$ 0,15
Total (R\$/Litro)	R\$ 0,00	R\$ 0,07	R\$ 0,15	R\$ 0,22	R\$ 0,22

Fonte: Elaborado pelo autor com base em MME (2005).

Obs.: A partir de 2009, as isenções totais de impostos federais passaram a valer para qualquer produto da agricultura familiar do NO, NE e semi-árido (AZEVEDO, 2010).

Em resumo, as principais diretrizes norteadoras do PNPB podem ser descritas conforme a seguir:

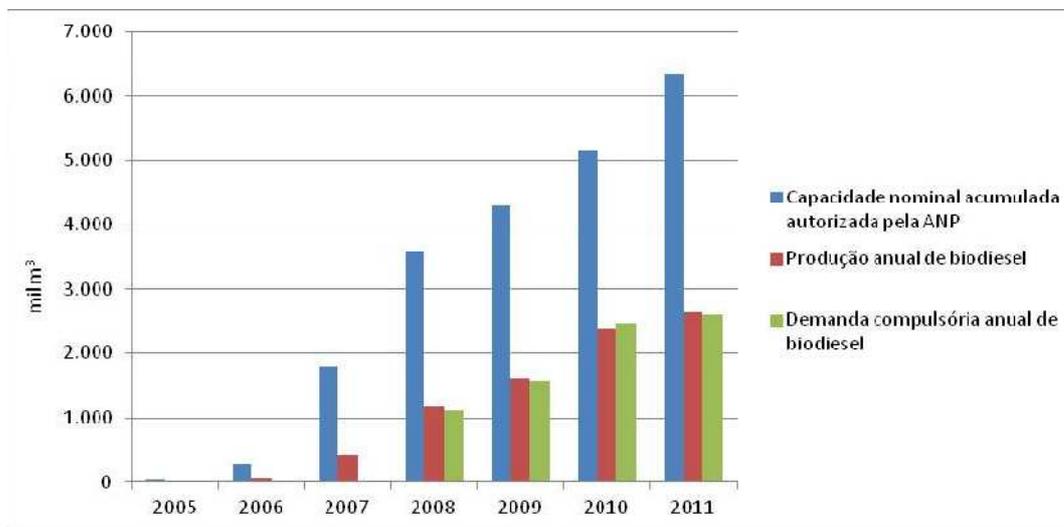
- Introdução do biodiesel na matriz energética de forma sustentável, diversificando as fontes energéticas nacionais, aumentando a participação das fontes renováveis e contribuindo com a segurança energética do país;
- Geração de emprego e renda, devido à produção de matérias-primas oleaginosas, principalmente para a agricultura familiar;
- Redução das disparidades econômicas e sociais regionais, possibilitando um maior desenvolvimento das regiões Norte, Nordeste e Semi-Árido do país.
- Diminuição das emissões poluentes e dos gastos com saúde relacionados à poluição, principalmente nos grandes centros urbanos;
- Economia de divisas com a redução de importações de diesel;
- Concessão de incentivos fiscais e implementação de políticas públicas que propiciem sustentabilidade à produção de biodiesel, direcionadas a regiões e produtores carentes;
- Regulamentação flexível, permitindo o uso de matérias-primas e rotas tecnológicas de produção diversificadas (RODRIGUES, 2007).

O primeiro teste significativo do programa esteve vinculado aos resultados dos primeiros leilões públicos de venda do biodiesel, que foram idealizados para servir de impulso ao desenvolvimento do mercado e da cadeia do biodiesel no país. Nesses leilões, em que a Petrobrás se compromete a comprar antecipadamente lotes de biodiesel, utiliza-se a modalidade pregão eletrônico do sistema “Compras Net” do MPOG, em lotes, com disputa de preço. Inicialmente era obrigatória a apresentação do SCS pelas empresas participantes, mas nos leilões atuais há lotes em que não é mais exigida a apresentação do selo. Uma inovação recente diz respeito à divisão dos lotes de compra por região, introduzindo o FAL (Fator de Ajuste Logístico), que busca equilibrar custos de transporte da produção (FLEXOR, 2011).

Foi publicada em 11 de maio do ano corrente, a Portaria nº 276, em que o MME estabelece novo modelo de leilões de biodiesel. A principal característica do novo formato é a introdução dos adquirentes (produtores e importadores de diesel de petróleo) no processo, não sendo mais necessários os re-leilões. Foram excluídos do novo formato o FAL e os lotes, sendo mantida prioridade à compra da produção de empresas com SCS. As medidas anunciadas visam assegurar ao produto melhor preço e qualidade, e a regularidade de suprimento, além de reconhecer e estimular a confiabilidade do produtor do biocombustível.

A institucionalização dos leilões públicos de compra antecipada da produção de biodiesel procurou sinalizar aos atores envolvidos a redução das incertezas inerentes ao novo mercado em formação. Como forma de estimular as expectativas do setor industrial e produtivo, o governo, através do CNPE, antecipou a obrigatoriedade do B4 para julho de 2009, induzindo um aumento da demanda de biodiesel de 1,2 para 1,8 bilhão de litros; e do B5 para o início de 2010, gerando uma demanda de 2,5 bilhões de litros. Como a capacidade produtiva sempre esteve acima da demanda compulsória gerada pelo marco regulatório, conforme observado abaixo (gráfico 2), existindo uma significativa capacidade de produção ociosa, já é discutida uma possível elevação da mistura obrigatória, podendo chegar a B7, B10 ou até B20 ao longo dos próximos anos (FLEXOR, 2011; IPEA, 2012).

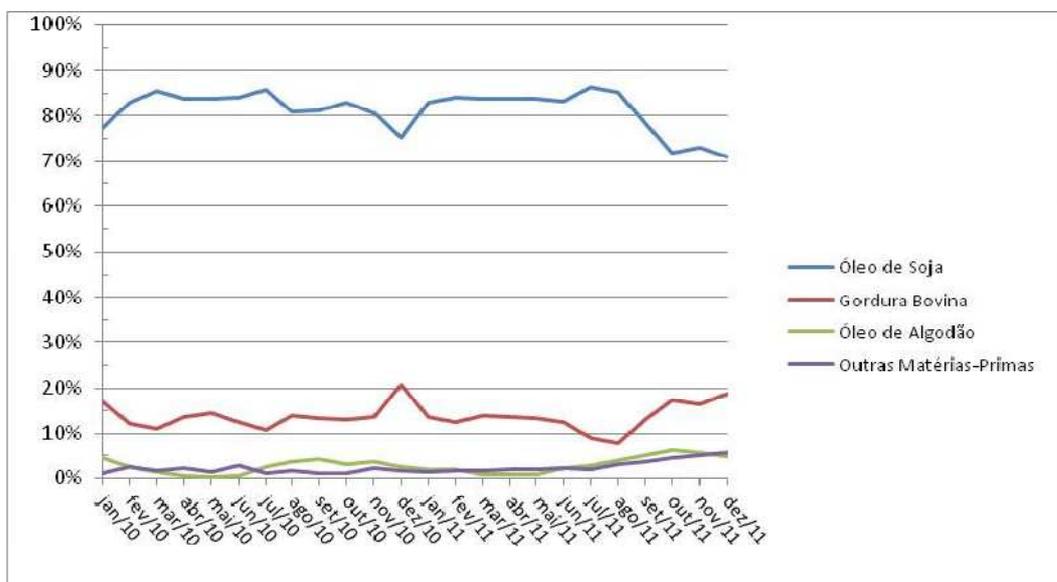
Gráfico 2 – Capacidade produtiva e demanda compulsória de biodiesel.



Fonte: Boletim mensal de biodiesel, ANP (2012).

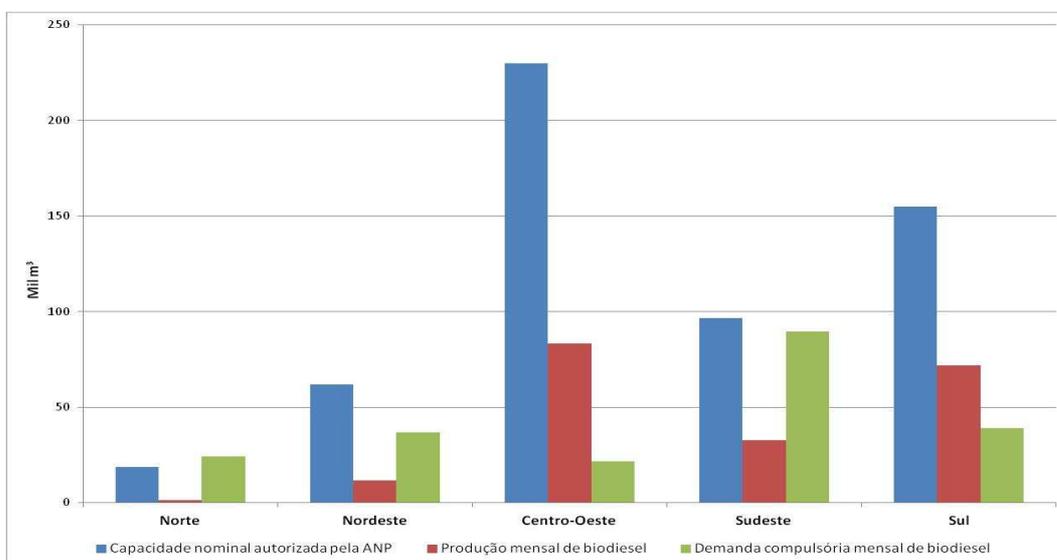
Os primeiros leilões de compra de biodiesel organizados pela ANP foram marcados pela diversificação da matéria-prima usada na produção, com destaque para o biodiesel produzido à base de óleo de mamona, que chegou a ter supremacia em relação aos outros tipos de insumos. No entanto, com a seqüência de leilões, acabou predominando a produção à base de óleo de soja, chegando a mais de 80% do total de biodiesel produzido a partir deste insumo. Atualmente, após mais de 20 leilões públicos de biodiesel realizados pela ANP, ainda persiste o óleo de soja como insumo principal na produção de biodiesel no país. No entanto, a partir de agosto de 2011, houve um decréscimo nessa predominância, ficando próximo de 70% o total de biodiesel produzido com óleo de soja, devido ao crescimento da utilização de gordura bovina (gráfico 3). A maioria das empresas adota a rota metálica na produção de biodiesel, representando quase 97% de toda a produção. Recentes dados regionais da produção (gráfico 4) mostram que ela está concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país (ANP, 2011; FLEXOR, 2011).

Gráfico 3 – Principais matérias-primas utilizadas para produção de biodiesel.



Fonte: Boletim mensal de biodiesel, ANP (2012).

Gráfico 4 – Distribuição da produção de biodiesel por região (Dezembro/2011).



Fonte: Boletim mensal de biodiesel, ANP (2012).

Os atores envolvidos no programa são variados, tanto na esfera pública quanto na privada, e representam diferentes interesses, num arranjo institucional bastante complexo. Interagem ou interagiram nesse arranjo diversos ministérios e empresas estatais, deputados e senadores, universidades e centros de pesquisa,

associações empresariais, empresas da área de extração de óleos, produção, assistência técnica e transporte de biodiesel, movimentos sociais e ONGs de diversas naturezas, sindicatos, bancos, e na ponta da cadeia, os últimos atores envolvidos no programa, que são os consumidores. Na esfera pública, dentre os ministérios que possuem envolvimento com o programa, são importantes por sua atuação o MME, como líder do grupo gestor do programa; o MDA, por gerir os assuntos relativos ao Selo Combustível Social; o MCT, na busca do desenvolvimento tecnológico do produto, como coordenador da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel; o MAPA, pela pesquisa agropecuária com a Embrapa; assim como a Casa Civil, por coordenar a Comissão Executiva Interministerial. Entre os órgãos e empresas estatais, a ANP possui extrema relevância na função de agência reguladora do setor; enquanto o CNPE possui a responsabilidade de determinar a mistura biodiesel-diesel a ser vigente no programa; a Petrobras participa ativamente nos leilões públicos e na área logística e de comercialização da produção; já o BNDES e outros bancos estatais participam do programa financiando os setores vinculados à produção do biodiesel.

Além dos atores da esfera pública, existem diversos outros com diferentes finalidades e importância na dinâmica do programa e na cadeia produtiva do biodiesel. Dentre eles, temos os agricultores e grandes produtores de insumos, as indústrias de óleos vegetais, as fábricas de biodiesel, as distribuidoras do produto, as empresas de transportes, os postos de combustíveis, a área industrial automobilística e seus centros de pesquisa, as áreas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, os representantes de interesses dos atores envolvidos, entre outros.

Os objetivos principais do programa, que o caracterizam como política pública e permeiam as ações tomadas no âmbito de sua influência, podem ser resumidos, com base na referência consultada, nos seguintes itens:

- Introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, através de implementação de políticas públicas e regulação do setor, diversificando as fontes energéticas nacionais e aumentando a participação das fontes renováveis, com diversidade e sustentabilidade na produção;

- Inclusão social de produtores rurais e geração de emprego e renda, principalmente para a agricultura familiar, contribuindo para a redução das disparidades econômicas e sociais regionais;

- Economia de divisas com a redução de importações de diesel;
- Redução das emissões de gases que poluem o meio ambiente.

Apesar de ser uma política pública criada recentemente, já há diversos estudos que analisam e discutem o PNPB, sob variados aspectos e buscando diferentes constatações. A seguir destacamos alguns desses, com suas respectivas contribuições ao tema.

Desde o início da implantação do programa, era indicada a necessidade de um tratamento tributário diferenciado para a produção do biodiesel, com subsídios e isenção de impostos, para viabilizar competitivamente essa produção. Penteado (2005), em estudo visando à identificação dos gargalos iniciais do programa, constatou essa necessidade e também indicou problemas técnicos a serem superados relativos às principais matérias-primas disponíveis para a produção do biodiesel. Ainda quanto à necessidade de apoio financeiro governamental à produção de biodiesel, Brieu (2009) e Paulillo (2007) corroboram tal necessidade, considerando que o atual custo de produção do biodiesel não é competitivo frente ao diesel de petróleo, sendo assim necessário um inicial paradigma subvencionista para o estabelecimento efetivo do mercado de biodiesel.

Barros e colaboradores (2009), em análise dos custos econômicos do biodiesel no Brasil, a partir de uma visão regionalizada, apontaram que apenas o biodiesel produzido a partir de palma na região Norte do país possui viabilidade econômica frente à alternativa de importar diesel do mercado internacional. Nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul o auxílio governamental se faz necessário. Nesse estudo, que apura detalhadamente os custos de produção e uso do biodiesel em toda a cadeia do produto, é possível verificar que o principal dispêndio na produção de biodiesel advém da matéria-prima a partir da qual se processa o biodiesel; nos casos relatados no estudo, o óleo vegetal. Outra contribuição do estudo é a observação, que deve ser lembrada no contexto fiscal

do programa, de que substituindo o diesel importado pelo biodiesel produzido no país, objetivo constante do programa, é perdida uma grande soma de recursos em forma de arrecadação de impostos que seriam gerados por essa importação.

É fato a criação e o estabelecimento de uma nova cadeia produtiva, industrial e comercial em torno do biodiesel, objetivo primário do programa. Miki (2009) concorda que o pilar econômico do programa está sendo contemplado, com a criação do mercado consumidor interno e com a diminuição das importações de diesel. Mas alerta que os pilares social e ambiental não estão devidamente contemplados, principalmente em função da forma prevalente de produção do biodiesel no país, em larga escala e utilizando como insumo óleo de soja. Isso fortaleceu o setor monocultor de soja, comprometendo os objetivos sociais de melhores oportunidades para os agricultores familiares e prejudicando também seus objetivos ambientais, devido à importância da monocultura da soja para o desenvolvimento do programa.

Outros autores possuem argumentos e análises que se alinham ao direcionamento apontado no estudo anterior, de alcance parcial dos objetivos do programa.

Em relação à predominância do biodiesel produzido a partir de óleo de soja, são inúmeros os problemas relatados advindos dessa situação. O mais destacado é referente a não contemplação da agricultura familiar na cadeia produtiva, implicando a não obtenção da inclusão social almejada, gerando assim questionamentos quanto à legitimidade do programa tendo em vista seus objetivos sociais (DAMASCENO e DOMINGUES, 2008; FLEXOR, 2011; PEZZO, 2009). Flexor e colaboradores (2011) acrescentam que diante do cenário de predominância da cadeia de soja na produção do biodiesel no país, há uma transferência de recursos volumosos para os sojicultores, sobretudo dos Estados do Centro-Oeste e Sul do Brasil, resultando num efeito distributivo que destoa das aspirações sociais do programa.

Outros obstáculos apontados ao sucesso do programa dizem respeito à tecnologia usada na produção e a sua logística.

Para concretizar e fazer evoluir a cadeia de produção de biodiesel, em larga escala e com eficiência, são necessários elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento, voltados para a implantação de tecnologias modernas de produção agrícola e industrial, com a definição de plantas de fabricação e sistemas de produção mais eficientes; o estudo de regiões com maiores potenciais para desenvolver a produção; o aprimoramento de técnicas que aumentem a produtividade de espécies oleaginosas; a busca de matérias-primas alternativas para a produção; entre outros. Esse aparato de pesquisa e desenvolvimento terá suma importância na evolução do programa, tendo em vista um futuro momento de paradigma tecnológico para a produção de biodiesel no país (GONÇALVES e EVANGELISTA, 2008; PAULILLO e colaboradores, 2007).

Quanto à logística relacionada ao desenvolvimento do programa, o aspecto principal é referente à localização das unidades processadoras de biodiesel e o seu mercado consumidor. Como grande parte das unidades de produção está localizada nas regiões Norte e Nordeste do país, e os centros de mistura do biodiesel no diesel de petróleo e o mercado consumidor do produto estão nas regiões do Centro-Sul, os custos de distribuição são elevados, afetando a sua competitividade. Uma possibilidade para equacionar os problemas logísticos seria destinar a produção local para substituir o diesel usado na geração também local de energia elétrica, deixando para as usinas instaladas próximo aos mercados consumidores a produção para combustível (PAULILLO e colaboradores, 2007). Outros autores também vislumbram aspecto semelhante, indicando a falta de ações dentro do escopo do programa, que viabilizem o uso do biodiesel em regiões remotas e distantes dos centros de refino e distribuição de combustíveis, que estimulem a instalação de pequenas fábricas de biodiesel para produção local, e que promovam a produção para autoconsumo (ABREU e colaboradores, 2006; GARCIA, 2007).

Garcez (2008) relatou em seu estudo sobre o programa, um caso concreto referente ao contexto acima exposto, quando em pesquisa de campo em uma cidade do semi-árido baiano, vivenciou na prática a dificuldade de uma comunidade quilombola, que planta mamona, em adquirir combustível para operar

o trator da cooperativa da qual fazia parte. No mesmo estudo, a autora aponta problemas quanto à sustentabilidade social do programa, em específico com relação à agricultura familiar, enaltecendo que os resultados até então divulgados mostram uma disparidade com os valores projetados inicialmente. Acrescenta ainda como dificuldades no contexto da agricultura familiar a sua participação limitada, apenas como fornecedores de matéria-prima; a falta de base legal que preveja produção de biodiesel através de cooperativas de agricultores familiares; e por fim quanto à formalização dos contratos entre os agricultores e os produtores, que estariam desfavorecendo aqueles, por não terem conhecimentos suficientes capazes de proporcionar condições de melhor negociação desses contratos. Esses aspectos também são pontuados por Garcia e Romeiro (2009), quando indicam como um dos desafios do programa em relação à inclusão social, uma melhor estruturação da governança da cadeia produtiva, em especial a do setor fornecedor de matéria-prima, que possui historicamente características de baixo nível instrucional, uso de técnicas rudimentares, produção agrícola voltada para a subsistência, entre outras.

Garcez (2008) também cita as percentagens mínimas de matéria-prima de origem dos agricultores familiares para a obtenção do Selo Combustível Social, que seriam diferentes das citadas no relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial, como amostra clara do conflito entre o desejo de fortalecer os agricultores familiares e os interesses da agroindústria. Relata também que há indícios de que as empresas produtoras estariam estocando a mamona comprada dos agricultores familiares e utilizando outros insumos, sendo a aquisição da agricultura familiar útil às empresas apenas para conseguir as vantagens fiscais, o que causa um grande desvirtuamento das propostas originais do programa.

Quanto aos aspectos de sustentabilidade ambiental do programa, a autora aponta problemas principalmente em relação ao predomínio da soja como matéria-prima para a produção do biodiesel, e possíveis prejuízos para a biodiversidade de ecossistemas devido à expansão agrícola destinada a essa produção. Na questão dos balanços de energia e de carbono para a produção de biodiesel, que são bastante controversos e sensíveis à cadeia produtiva, nas fases

agrícola, industrial e de transporte, a autora sugere que o programa poderia influenciar esses balanços com ações tais como recuperação de áreas degradadas, estímulo ao plantio direto e melhores técnicas agrícolas, otimização do transporte dos produtos, melhor aproveitamento da torta das oleaginosas e da glicerina gerada na produção, incentivo à rota ética na produção, entre outras, que estão ausentes de forma explícita na política (GARCEZ, 2008).

Mourad (2008), em estudo avaliativo do ciclo de vida de biodiesel produzido a partir de óleo de soja, obteve um balanço energético favorável, com fator de renovabilidade em torno de 3,0, ou seja, a cada unidade de energia fóssil consumida, são geradas 3,0 unidades de energia oriundas de fontes renováveis. Os aspectos de maior influência sobre o fator de renovabilidade, apontados pelo estudo, dizem respeito à eficiência do transporte rodoviário e à distância entre os produtores de soja e as fábricas de biodiesel. A autora expõe a existência de custos ambientais gerados em função da cadeia produtiva de biodiesel de óleo de soja, a qual possui impactos significativos no uso, transformação e ocupação de terras, e uso intenso de maquinários, água, fertilizantes e defensivos agrícolas. Ademais, a autora alerta que a produção de biodiesel, que a princípio visa substituir o diesel de petróleo como combustível, acaba aumentando o uso do próprio diesel, pois este é utilizado na operação das máquinas agrícolas e nas etapas de transporte, prejudicando assim as estimativas de diminuição da dependência externa do combustível fóssil.

Garcia (2007), em estudo com foco na inclusão social da agricultura familiar do Nordeste no programa, chegou a um cenário pessimista quanto à inserção desses agricultores ao agronegócio do biodiesel, em decorrência principalmente das dificuldades estruturais do setor agrícola familiar na região, da insuficiência técnica e política dos mecanismos de incentivo, e da estrutura logística deficitária. Esses argumentos são reforçados pela constatação de que não houve crescimento da produção agrícola na região, em especial a de mamona, como seria esperado, gerando uma disparidade entre a dinâmica expansionista observada no setor industrial e a realidade do setor agrícola. O autor também expõe uma situação semelhante à relatada por Garcez (2008), citada

anteriormente, quanto à utilização de matéria-prima fornecida por agricultores familiares. Usando como caso de estudo a principal empresa produtora de biodiesel na região, detentora do Selo Combustível Social, foi estimada uma quantidade de matéria-prima que deveria ter sido fornecida pelos agricultores familiares no período compreendido entre janeiro de 2006 e agosto de 2007, mas que diverge da real produção agrícola da região no período, em específico a de mamona. O relatório do ano de 2006 e uma declaração na imprensa feita por um executivo da empresa, ambos citados pelo autor, revelam que a produção de biodiesel por parte da companhia foi predominantemente a base de óleo de soja. Tal situação revela novamente um desvirtuamento das propostas originais do programa.

Evangelista Jr. (2009) avaliou a inserção de um modelo agro-industrial de pequena escala no contexto do programa, tendo como focos principais o segmento de agricultores familiares do semi-árido potiguar, região Nordeste do país, e a cultura do girassol. O balanço energético do modelo esboçado mostrou-se positivo, tanto na etapa de produção do grão, obtendo-se razões de energia entre 3,7 e 4,1, quanto na etapa de produção do óleo vegetal, obtendo-se razão de energia agregada de 1,4. De uma forma geral, os resultados mostraram que, em regiões de baixo nível de desenvolvimento, o investimento em projetos agrícolas, mesmo em pequena escala, pode proporcionar um significativo acréscimo na renda e, por conseqüência, na qualidade de vida dos agricultores. Também foi identificado que a maior parte da população estudada é caracterizada por famílias descapitalizadas, sem acesso ao crédito, carente de organização coletiva, desprovida de recursos tecnológicos, e cuja produção se destina quase exclusivamente ao auto-consumo. Neste contexto é imprescindível a elaboração de políticas públicas específicas e eficazes que possibilitem elevar as condições desses agricultores familiares a um patamar mínimo de produção e sobrevivência, com medidas que incentivem a organização coletiva, o desenvolvimento de lideranças e a diversificação e agregação de valor aos produtos dos agricultores, tendo em vista superar o atual estado de estagnação produtiva. Sem isso,

pondera o autor, programas como o PNPB correm riscos de não atingirem os objetivos sociais propostos.

Em estudo objetivando avaliar o PNPB do ponto de vista do cumprimento das metas anunciadas quando de seu lançamento, Brieu (2009) observou que o programa obteve em sua fase inicial resultados superiores aos esperados quanto ao objetivo de inclusão do biodiesel na matriz energética do país. Isso devido a ter conseguido ultrapassar a meta inicial de 2% de incorporação de biodiesel no diesel de petróleo antecipadamente, ter logrado implementar uma indústria nacional do produto, e ter transformado o país num dos principais produtores mundiais. Entretanto, muito pouco dos benefícios sociais e ambientais anunciados tornaram-se realidade, sendo a predominância do óleo de soja como matéria-prima uma das principais razões para tal resultado. Uma questão importante levantada pelo autor no aspecto econômico do programa diz respeito ao fato de que a diminuição das importações de diesel é acompanhada por uma conseqüente diminuição das exportações de óleo vegetal, podendo assim comprometer os anunciados benefícios econômicos relativos à balança comercial do país.

Azevedo (2010) utilizou em sua pesquisa metodologias de análise de políticas públicas para estudar a concepção, implementação e o alcance dos objetivos que justificam o programa. Foi identificado pelo autor o principal problema dentre outros que impedem a consecução das metas do programa: a insuficiência dos instrumentos da política para induzir ações dos atores públicos e privados no sentido de gerar uma efetiva inovação setorial, que facilitasse e induzisse o alcance dos objetivos do programa.

Com relação aos benefícios ambientais visados, o autor pondera que os baixos percentuais implantados de mistura de biodiesel ao diesel não proporcionam diminuição significativa nas emissões poluidoras, assim como o tipo de atividade agrícola geradora de matérias-primas, e seus processos adotados, comprometem os pequenos benefícios ambientais gerados pelo programa. Quanto aos ganhos estratégicos ocasionados pela menor dependência do diesel de petróleo importado, é citado por contraste o aumento na importação de metanol

requerido para a produção do biodiesel, diminuindo esses ganhos na balança comercial do país. Para o autor, o alcance de objetivos de inclusão social, principal justificativa do programa, começou a sofrer retrocessos já em seu início, quando devido a pressões de interesses setoriais, mais especificamente da associação que reúne as maiores agroindústrias processadoras de óleos vegetais do país, foi introduzido o uso obrigatório das misturas, que não era previsto na concepção do programa. Com essa primeira modificação, o fornecimento de matérias-primas suficientes para atender as misturas obrigatórias só pôde ser suprido no curto prazo pelos produtores ligados ao agronegócio, sobretudo os produtores de soja do Sul e do Centro-Oeste do país, categoria cujo favorecimento não justificaria um programa de subsídios governamentais. Diversos outros mecanismos de inclusão social foram flexibilizados para atender ao uso obrigatório das misturas, comprometendo assim os objetivos de política social. A concessão de isenção total de impostos federais apenas a produtores de biodiesel que adquiram palma e mamona de agricultores familiares foi estendida à compra de qualquer matéria-prima. As proporções mínimas de aquisição de matérias-primas dos agricultores familiares pelas usinas também foram modificadas (AZEVEDO, 2010).

Por fim, outra modificação importante ocorreu nos leilões de compra de biodiesel, que passaram a aceitar a participação de produtores de biodiesel sem o Selo Combustível. Uma última observação relevante do autor diz respeito à percepção de uma forte presença de equipamentos, serviços e insumos importados na indústria brasileira de biodiesel, principalmente nas unidades industriais de maior porte, revelando a dependência tecnológica do setor, conseqüência do pouco tempo disponível para o desenvolvimento da tecnologia de construção de usinas em ambiente nacional (AZEVEDO, 2010).

Em suma, os estudos citados possuem análises e conclusões que indicam o sucesso na implantação do biodiesel na matriz energética brasileira, objetivo primário do programa, mas uma obtenção parcial ou não alcance dos demais objetivos, principalmente os sociais e ambientais.

Recente comunicado do IPEA confirma grande parte desse panorama referente ao programa, mostrando as dificuldades a serem vencidas no

desenvolvimento do biodiesel no Brasil (IPEA, 2012). Os aspectos apontados nos estudos continuam a serem lembrados, com destaque para a contínua dependência da soja, que possui baixa produtividade e não favorece a distribuição regional e a inserção social; a baixa diversificação das matérias-primas utilizadas e seu alto custo; a concentração regional da produção, nas regiões Centro-Oeste e Sul; e a defasagem entre as diretrizes do programa e os resultados alcançados. O comunicado também constata que o biodiesel, por ainda não ser competitivo com o óleo diesel, continua dependendo, para o desenvolvimento de sua cadeia produtiva, de regulação governamental, juntamente com reduções de tributos e de taxas de financiamentos à produção. Constata ainda que há uma inversão dos propósitos referentes ao Selo Combustível Social, que beneficia muito mais as indústrias de biodiesel, com isenção de tributos e menores taxas de juros na concessão de crédito, do que os agricultores familiares; e que foi consolidada a dinâmica de larga escala de produção, que inclui o aumento do capital estrangeiro, verticalização da produção, concentração industrial, com intensificação de aquisições, fusões e incorporação de pequenas indústrias que não se firmaram no mercado, maior concentração também na área de distribuição, e aumento do porte das indústrias e da capacidade excedente de produção.

Os aspectos levantados indicam, segundo o comunicado, a necessidade de mudanças no marco regulatório do biodiesel. Estas devem contemplar além da solução das adversidades apontadas, a redução da dependência do Estado; a observação de padrões ambientais em toda cadeia produtiva e de consumo, que geram diversos impactos ambientais; e a promoção efetiva da pesquisa, desenvolvimento e inovação na área, pois o país ainda possui severa dependência tecnológica, sendo importador de equipamentos e tecnologias. Uma última observação do comunicado, em análise da atual situação do biodiesel e de suas distintas etapas de produção, é que a cada aumento do percentual de biodiesel na mistura com o óleo diesel, mais distante o programa fica de suas diretrizes originais (IPEA, 2012).

CAPÍTULO 4

Análise Custo-Benefício do PNPB

4.1 – Aspectos positivos e negativos do PNPB.

Por intermédio da análise das referências relacionadas ao programa, pode-se inferir influência do PNPB em diversas situações. Desde a origem do insumo utilizado, envolvendo a produção de sementes, fertilizantes, agrotóxicos, preparo e manejo do solo, plantio, colheita e armazenamento; passando pelo processo produtivo do biodiesel nas usinas, e finalizando no consumo do biocombustível misturado ao óleo diesel, sendo as empresas transportadoras o elo entre essas etapas. São também passíveis de sofrerem influência todos os atores envolvidos no programa, citados anteriormente, bem como diversas outras cadeias produtivas e financeiras que se relacionam com a de biodiesel.

No entanto, muitos desses aspectos, positivos e negativos, diretos e indiretos, possuem características tão amplas, que não possibilitam a sua transformação em valores monetários, sem que se perca a finalidade da análise em questão.

Assim, alguns aspectos que poderiam gerar custos e benefícios relacionados ao programa foram desconsiderados na presente Análise Custo Benefício do PNPB, no intuito de simplificar a metodologia de análise. Entre eles, podemos citar os impactos ambientais negativos da produção de biodiesel, relacionados principalmente à degradação dos solos; os impactos positivos de aumento de empregos e de renda em toda a cadeia produtiva relacionada à produção de biodiesel; entre outros.

O programa em análise possui objetivos que podem ser delimitados em quatro aspectos principais:

- Introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, através de implementação de políticas públicas e regulação do setor;
- Geração de renda aos agricultores familiares;

- Economia de divisas com a redução de importações de diesel;
- Redução das emissões de gases que poluem o meio ambiente.

Consideramos que os aspectos positivos e negativos do programa possuem vinculação direta aos objetivos almejados. Assim, definimos a seguir os principais impactos do programa, relevantes economicamente e passíveis de serem quantificados e transformados em valores monetários, tendo por base os aspectos acima delimitados.

Com a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, objetivo principal do programa, são gerados, pelas políticas públicas implementadas, regulação do setor e seu desenvolvimento, os seguintes custos:

Custo de Oportunidade dos Subsídios: gerado a partir das isenções fiscais e subsídios à produção de biodiesel. Os valores que seriam arrecadados poderiam ser aplicados em outras áreas que beneficiassem a população como um todo, representando assim um custo à sociedade.

Custo de Oportunidade dos Convênios: para desenvolver o mercado de biodiesel, o Governo realiza convênios e parcerias com empresas, ONGs, cooperativas, sindicatos, entre outros. Os recursos disponibilizados são quase sempre a fundo perdido, embora possuindo contrapartida dos beneficiários, e também poderiam ser aplicados em outras áreas.

Custo de Administração do Programa: na implementação e operacionalização do programa, diversos órgãos e ministérios são envolvidos, e diversos funcionários possuem atribuições nas áreas de fiscalização, nos leilões, nas demandas administrativas, entre outras. O custo remunerativo desses funcionários são considerados custos com a implementação do programa.

Os demais objetivos delimitados, que são atingidos em consonância com o principal, são geradores dos benefícios que o programa visa obter para a sociedade, quais sejam:

Ganhos de Renda para o Produtor Rural: renda obtida pelos agricultores familiares com a venda de matéria-prima utilizada na produção de biodiesel.

Gastos Evitados com Importação: advindo da redução de importações de óleo diesel, substituído pelo biodiesel.

Benefício Ambiental: através da redução das emissões de gases que poluem o meio ambiente.

Na presente pesquisa, a limitação teórica principal relacionada à técnica de ACB, além das fragilidades já apontadas no Cap. 2, é referente à consideração, nos cálculos efetuados, das transferências (tributos, subsídios, convênios e isenções fiscais), que a princípio não representam custos, por serem apenas transferência de recursos entre membros da sociedade, através do governo (CONTADOR, 2000). Essas transferências foram consideradas como custos de oportunidade dos recursos, que poderiam ser aplicados em outras áreas.

4.2 – Valorando custos e benefícios do PNPB.

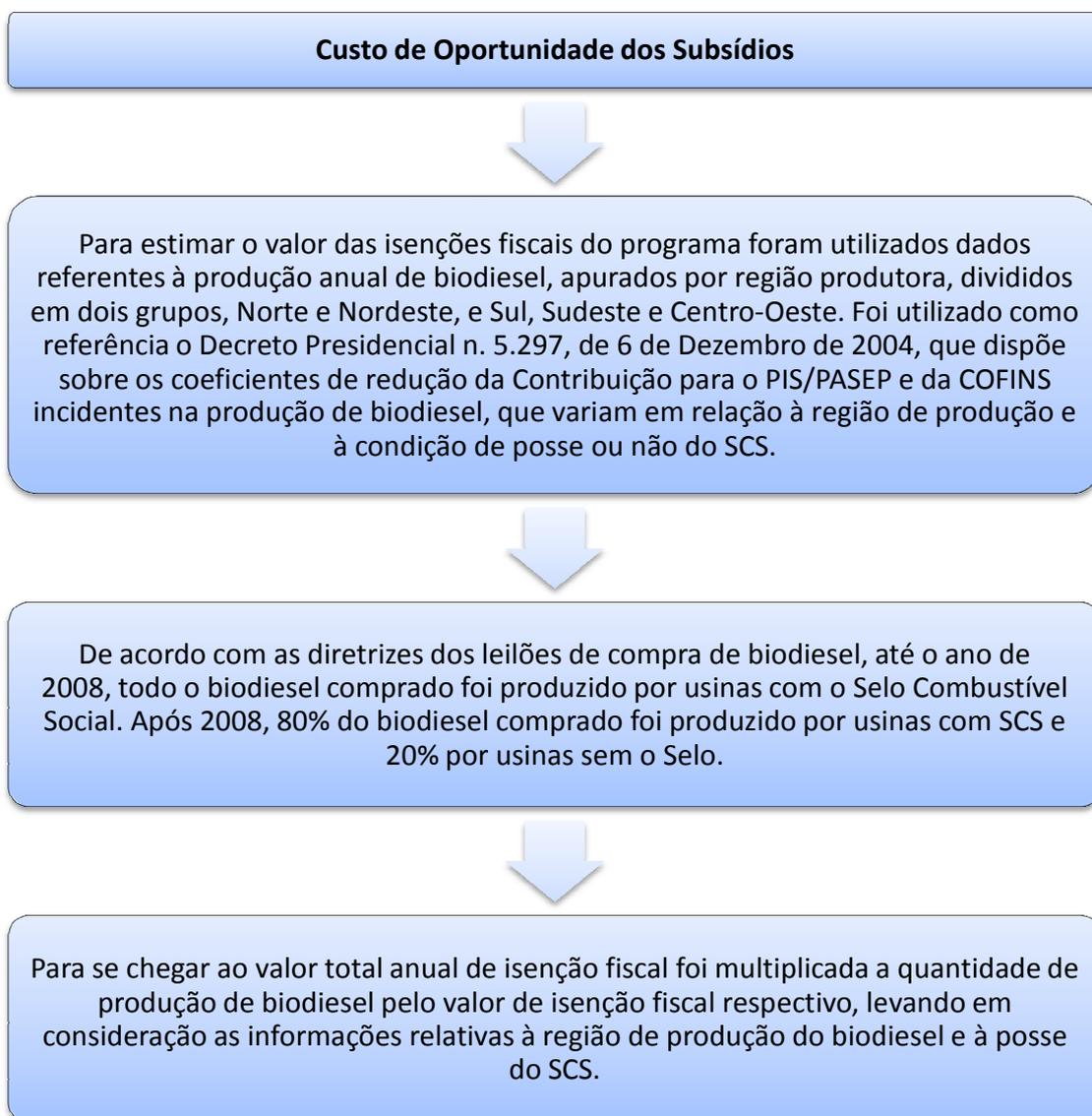
A seguir apresentamos a memória de cálculo dos custos e benefícios quantificáveis do PNPB.

Custo de Oportunidade dos Subsídios:

Para determinar o Custo de Oportunidade dos Subsídios relacionados ao programa, foi estimado o valor de isenções fiscais aos produtores de biodiesel, tendo por base dados sobre a produção de biodiesel, extraídos do sítio da ANP (www.anp.gov.br), a literatura consultada, e a Legislação do biodiesel.

O processo de composição dos cálculos para se chegar ao Custo dos Subsídios (Figura 2) e o resumo desses cálculos (Tabela 9) são apresentados a seguir:

Figura 2 – Composição dos cálculos do Custo dos Subsídios.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 – Cálculos do Custo dos Subsídios.

Custo dos Subsídios	2005		2006		2007		2008	
Produção de biodiesel (m³)	736		69.002		404.329		1.167.128	
	Sim		Sim		Sim		Sim	Não
Produção com SCS (m³)	736		69.002		404.329		933.703	233.426
Região	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
Produção regional (m³)	667	69	37.219	31.783	198.789	205.540	141.897	1.025.231
Valor de isenção fiscal com SCS/m³ (R\$)	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
	673,33	603,31	673,33	603,31	673,33	603,31	673,33	603,31
Valor de isenção fiscal sem SCS/m³ (R\$)	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
	521,83	495,38	521,83	495,38	521,83	495,38	521,83	495,38
Valor de isenção fiscal (R\$)	c/ SCS	s/ SCS	c/ SCS	s/ SCS	c/ SCS	s/ SCS	c/ SCS	s/ SCS
	490.739,50	–	44.235.671,00	–	257.854.934,77	–	571.260.497,30	142.815.124,32
Total (R\$)	490.739,50		44.235.671,00		257.854.934,77		714.075.621,62	

Custo dos Subsídios	2009		2010		2011	
Produção de biodiesel (m³)	1.608.448		2.386.399		2.672.760	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Produção com SCS (m³)	1.286.759	321.690	1.909.119	477.280	2.138.208	534.552
Região	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
Produção regional (m³)	205.726	1.402.722	272.100	2.114.299	279.863	2.392.897
Valor de isenção fiscal com SCS/m³ (R\$)	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
	673,33	603,31	673,33	603,31	673,33	603,31
Valor de isenção fiscal sem SCS/m³ (R\$)	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO	NO e NE	Sul, SE e CO
	521,83	495,38	521,83	495,38	521,83	495,38
Valor de isenção fiscal (R\$)	c/ SCS	s/ SCS	c/ SCS	s/ SCS	c/ SCS	s/ SCS
	787.838.157,92	196.959.539,48	1.167.032.658,15	291.758.164,54	1.305.679.074,29	326.419.768,57
Total (R\$)	984.797.697,40		1.458.790.822,69		1.632.098.842,86	

Fonte: Dados da pesquisa.

Existem indicativos de que haja uma diferença entre o preço recebido pelo produtor nos leilões realizados pela ANP e o que é pago pelas distribuidoras nos re-leilões de biodiesel realizados pela Petrobrás, de cerca de R\$ 0,40 por litro, valor este supostamente arcado pelo Governo Federal, através da Petrobrás (IPEA, 2012, p.16). Embora esse custo pudesse ser incluído, o mesmo não foi considerado em função de haver na imprensa informações que dão conta de lucros por parte da Petrobrás com a operacionalização desses re-leilões (Notícias

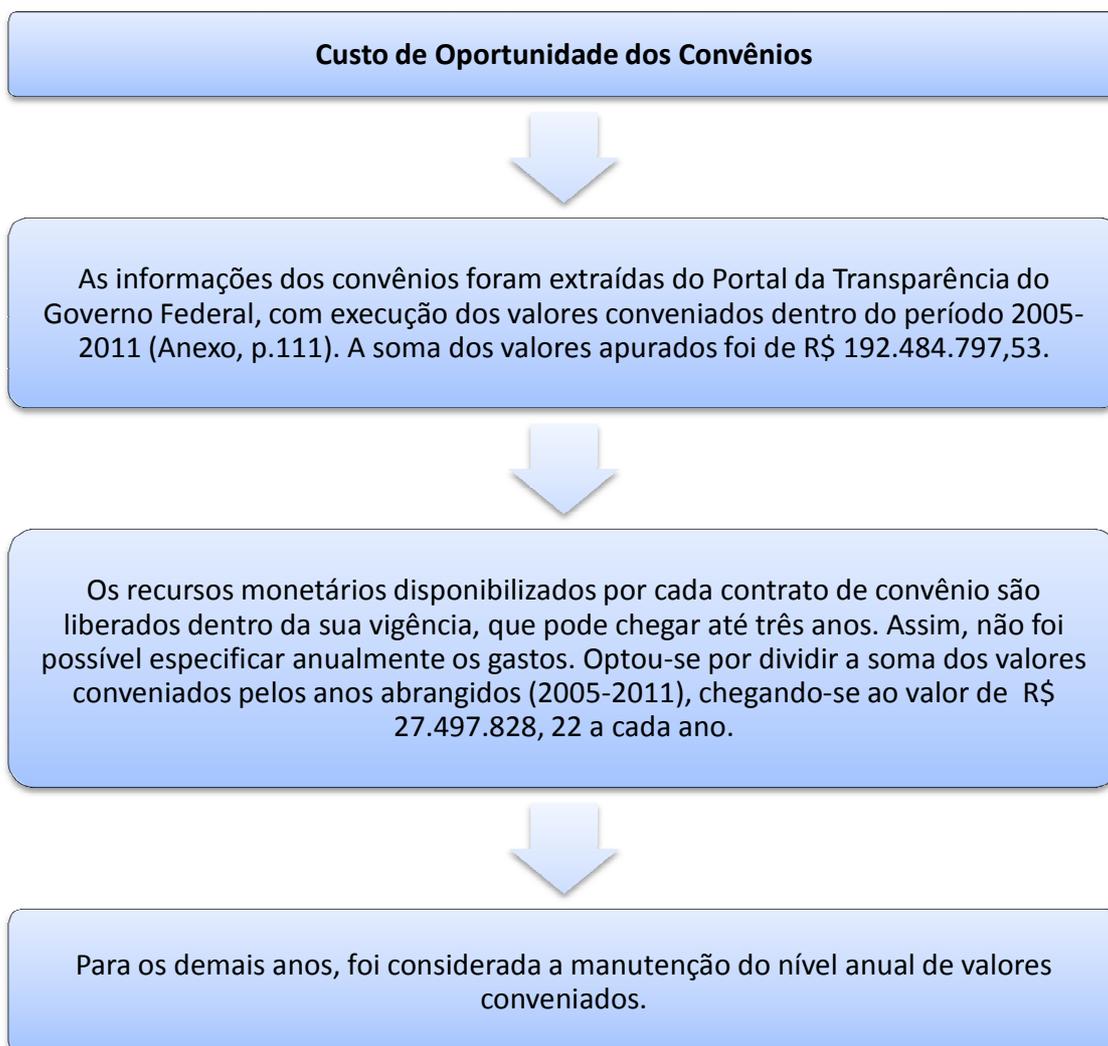
constantes do sítio www.biodieselbr.com, especializado em biodiesel: “Petrobrás fatura R\$ 79 milhões em novo re-leilão de biodiesel”; “A divulgação de dados sobre os re-leilões de biodiesel mostra que a Petrobrás tem faturado alto”, acesso em 01.04.2012).

Custo de Oportunidade dos Convênios:

Para estimar o Custo de Oportunidade dos Convênios relacionados ao programa, gerado a partir dos gastos governamentais no desenvolvimento do mercado de biodiesel, foram pesquisados os convênios do Governo Federal que possuem relação direta com o biodiesel.

Abaixo, é apresentado o processo de composição dos cálculos do Custo dos Convênios relacionados ao programa (Figura 3):

Figura 3 – Composição dos cálculos do Custo dos Convênios.



Fonte: Elaborado pelo autor.

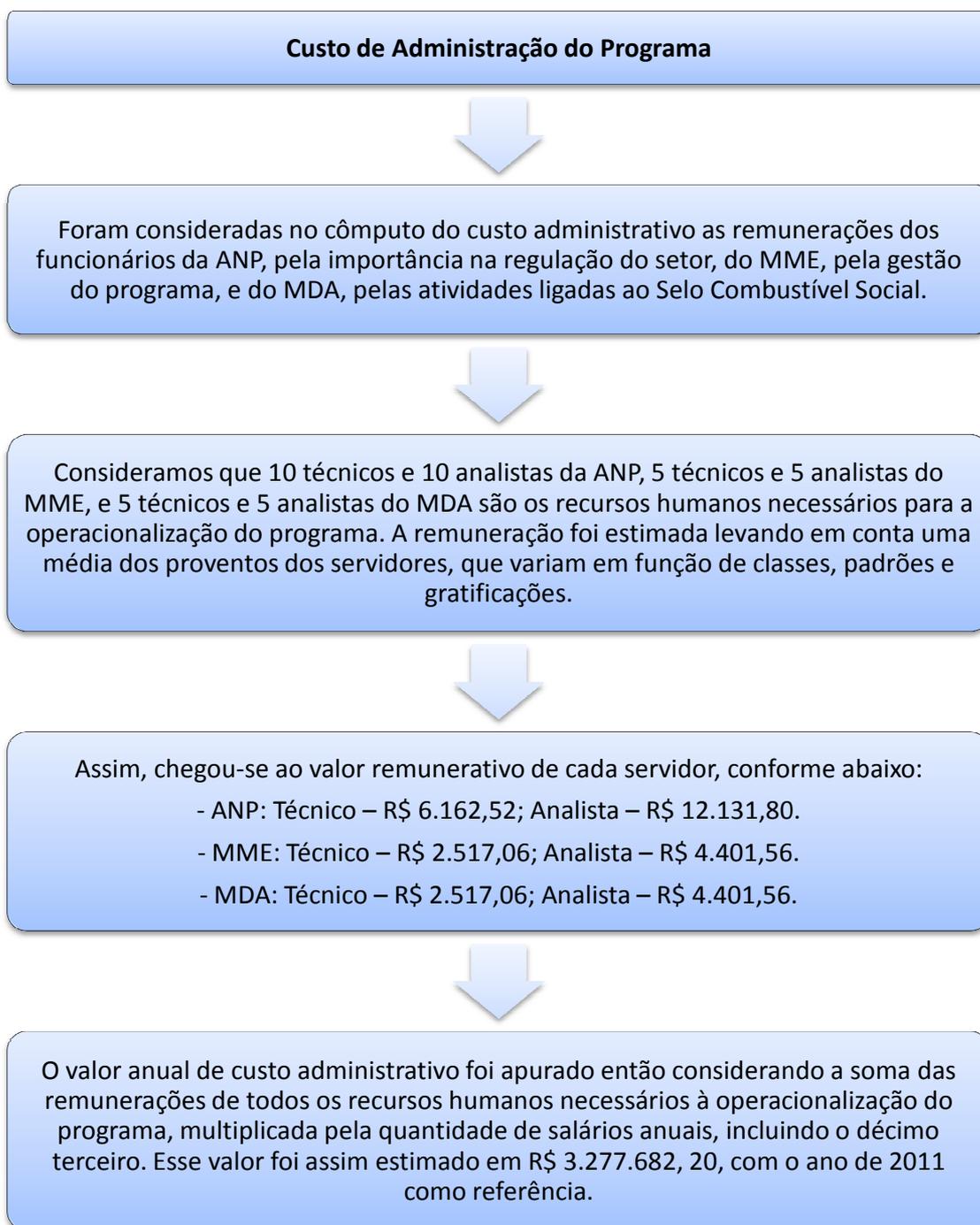
Poderia ter sido verificado também ações governamentais dentro dos Planos Plurianuais (PPA) referentes ao biodiesel, mas tais ações são abarcadas por programas específicos, como o Pronaf, entre outros. Sendo assim, foram considerados apenas os convênios, que são contratos de repasse de recursos federais a instituições externas tendo em vista a consecução de objetivos comuns a ambas as partes. Alguma superestimação dos dados pode ser notada na contagem de valores de convênios abrangentes, relacionados a biocombustíveis.

Custo de Administração do Programa:

Para estimar o Custo de Administração do Programa, advindo das remunerações recebidas pelos funcionários envolvidos com a sua implementação e operacionalização, foi utilizado como referência um documento publicado pelo Ministério do Planejamento, com a remuneração dos servidores públicos federais (MPOG, 2011).

A seguir apresentamos o processo de composição dos cálculos do referido custo (Figura 4):

Figura 4 – Composição dos cálculos do Custo Administrativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Não foram consideradas as remunerações dos funcionários da Petrobrás, responsável pelos re-leilões de biodiesel e sua distribuição, por ser empresa de

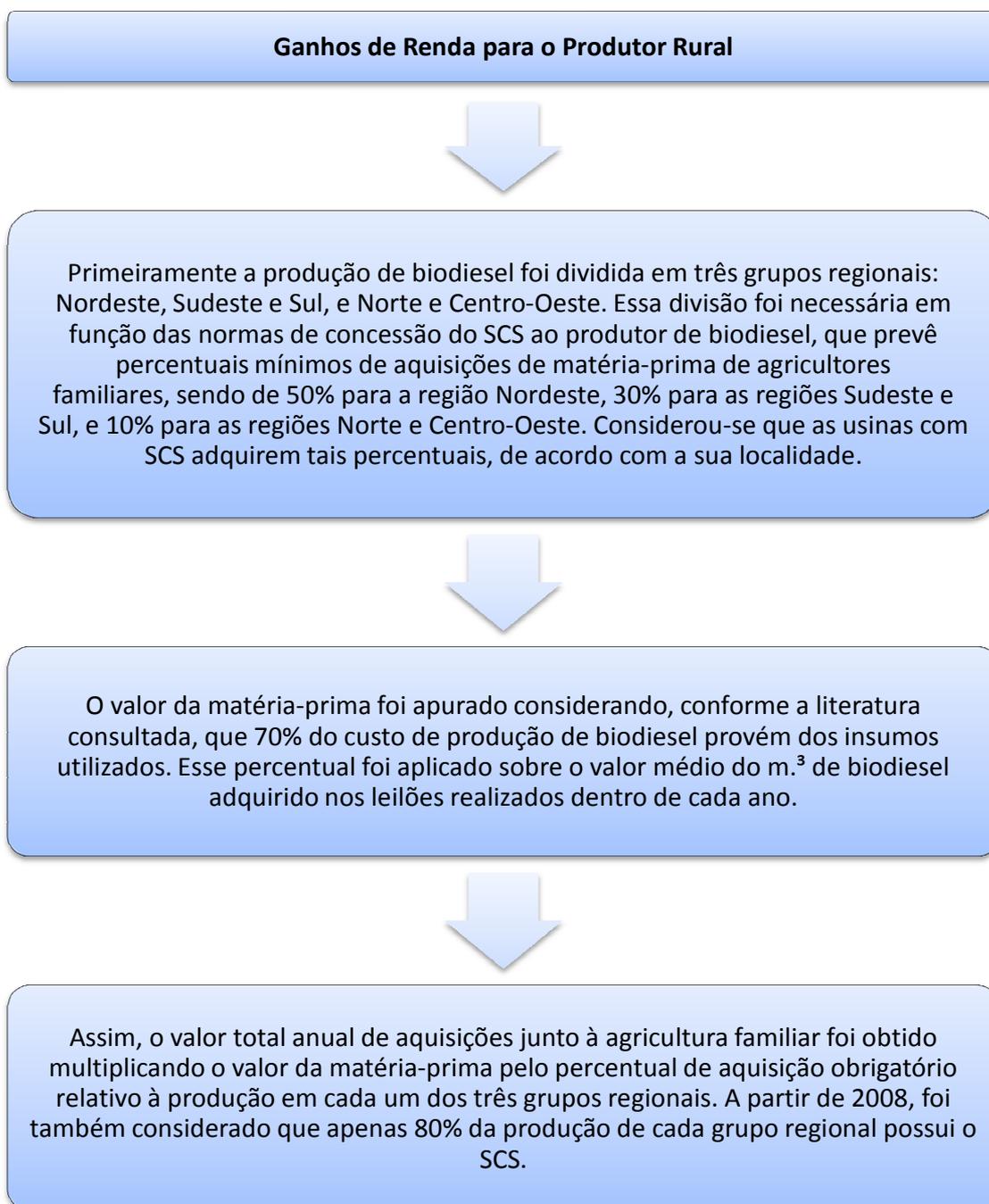
capital aberto, e que pode até estar lucrando com a operacionalização dessas atividades. Também não foram consideradas as remunerações dos funcionários da Receita Federal do Brasil (RFB), responsável pelo registro especial que permite a produção e comercialização do biodiesel, dos funcionários dos bancos envolvidos no programa, e dos servidores dos demais ministérios envolvidos, como o MAPA e o MCT. Isso em função das atividades desempenhadas pelos mesmos no âmbito do programa serem afeitas às suas atividades normais, não representando assim nenhum custo adicional.

Ganhos de Renda para o Produtor Rural:

Para determinar os Ganhos de Renda para o Produtor Rural relacionados ao programa, foi estimado o valor monetário gerado com as aquisições de matéria-prima produzida pelos agricultores familiares, tendo por base dados sobre a produção de biodiesel, extraídos do sítio da ANP (www.anp.gov.br), a literatura consultada, e a Legislação do biodiesel.

O processo de composição dos cálculos para se chegar aos Ganhos de Renda relacionados ao programa (Figura 5) e o resumo desses cálculos (Tabela 10) são apresentados a seguir:

Figura 5 – Composição dos cálculos dos Ganhos de Renda.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 10 – Cálculos dos Ganhos de Renda.

Ganhos de Renda	2005			2006			2007			2008		
Produção de biodiesel (m³)	736			69.002			404.329			1.167.128		
Produção regional (m³)	NE	SE e Sul	NO e CO	NE	SE e Sul	NO e CO	NE	SE e Sul	NO e CO	NE	SE e Sul	NO e CO
	156	69	510	34.798	21.662	12.542	172.200	79.732	152.397	125.910	498.945	542.274
Porcentagem de aquisição (%)	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
Valor médio do m³ de biodiesel (R\$)	1.904,84			1.786,64			1.863,64			2.561,01		
Valor da matéria-prima (R\$)	1.333,39			1.250,65			1.304,55			1.792,71		
Valor da aquisição (R\$)	104.004	27.601	68.003	21.760.025	8.127.461	1.568.563	112.321.583	31.204.266	19.880.920	90.287.895	214.670.927	77.771.072
Valor total da aquisição (R\$)	199.608			31.456.048			163.406.769			382.729.894		

Ganhos de Renda	2009			2010			2011		
Produção de biodiesel (m³)	1.608.448			2.386.399			2.672.760		
Produção regional (m³)	NE	SE e Sul	NO e CO	NE	SE e Sul	NO e CO	NE	SE e Sul	NO e CO
	163.905	762.645	681.898	176.994	1.095.996	1.113.409	176.417	1.356.339	1.140.004
Porcentagem de aquisição (%)	50	30	10	50	30	10	50	30	10
Valor médio do m³ de biodiesel (R\$)	2.239,83			2.024,98			2.295,85		
Valor da matéria-prima (R\$)	1.567,88			1.417,49			1.607,10		
Valor da aquisição (R\$)	102.793.414	286.976.785	85.530.793	100.354.607	372.854.157	126.259.334	113.407.551	523.143.750	146.567.578
Valor total da aquisição (R\$)	475.300.993			599.468.097			783.118.880		

Fonte: Dados da pesquisa.

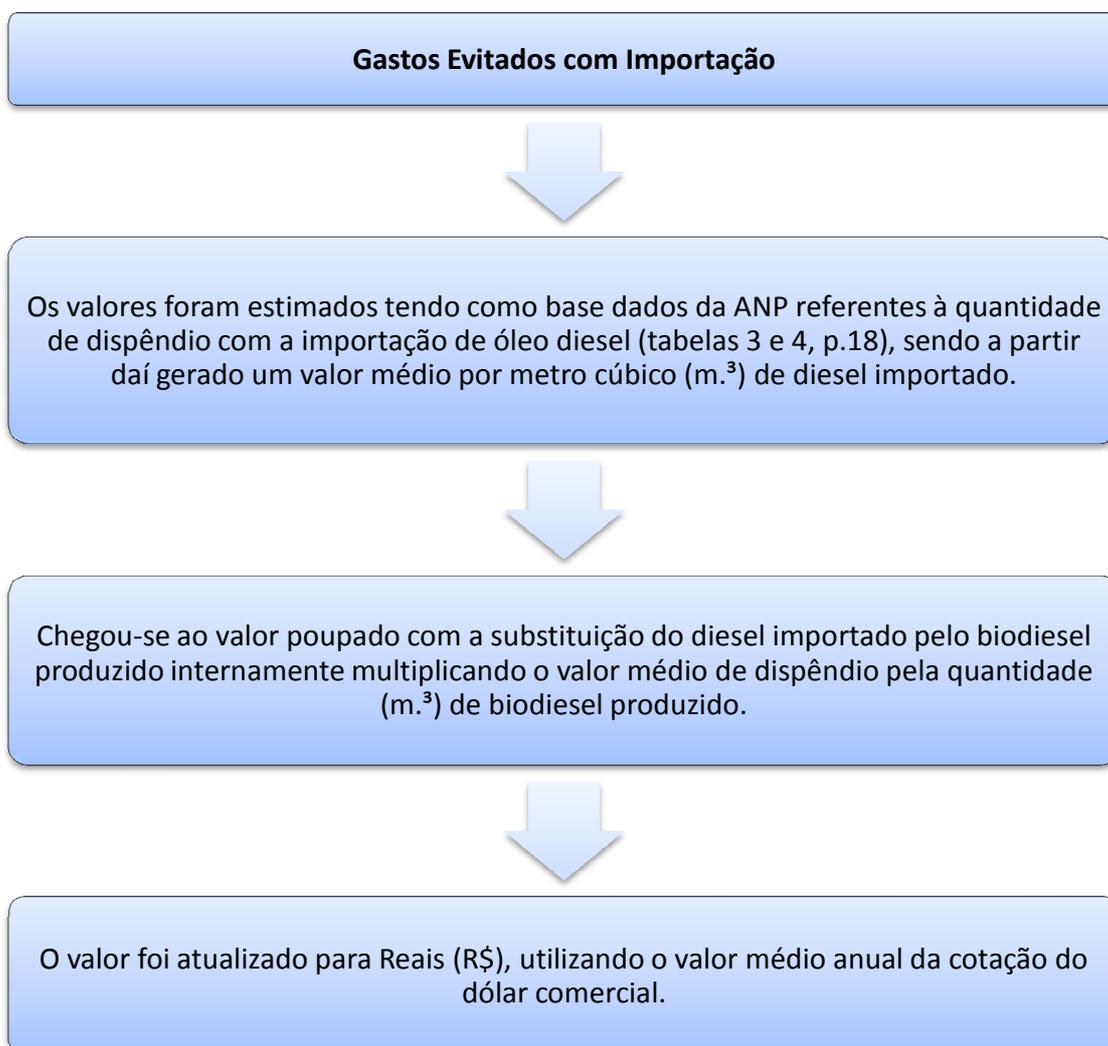
Embora os valores estimados não possam ser certificados com exatidão, devido às generalizações consideradas para o cálculo, eles possuem alguma semelhança com os valores divulgados pelo MDA relativos às aquisições de matéria-prima junto aos agricultores familiares pelos produtores de biodiesel (FLEXOR e colaboradores, 2011, p.22).

Gastos Evitados com Importação:

O benefício de Gastos Evitados relacionado ao programa provém da substituição de importações de óleo diesel pelo biodiesel produzido internamente, considerando-se que a cada unidade de biodiesel produzida, deixa-se de importar uma de óleo diesel.

A seguir, apresentamos o processo de composição dos cálculos para se chegar aos Gastos Evitados relacionados ao programa (Figura 6) e o resumo desses cálculos (Tabela 11):

Figura 6 – Composição dos cálculos dos Gastos Evitados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 11 – Cálculos dos Gastos Evitados.

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dispêndio US\$	1.019.636.016	1.746.709.380	3.019.515.780	5.140.940.867	1.672.498.470	5.131.079.360	7.421.941.848
Importação (m ³)	2.371.306	3.545.075	5.099.406	5.829.309	3.515.042	9.006.996	9.332.789
US\$/m ³	429,9893088	492,7144298	592,1309032	881,91257	475,8117706	569,6770844	795,2544498
Prod. biodiesel (m ³)	736	69.002	404.329	1.167.128	1.608.448	2.386.399	2.672.760
Valor poupado (US\$)	316.541	33.998.272	239.415.779	1.029.305.220	765.318.689	1.359.476.550	2.125.524.218
Cotação dólar (média)	2,43	2,18	1,95	1,83	2,00	1,76	1,68
Valor poupado (R\$)	770.750	74.056.735	466.401.889	1.888.689.303	1.528.660.305	2.393.131.887	3.560.430.192

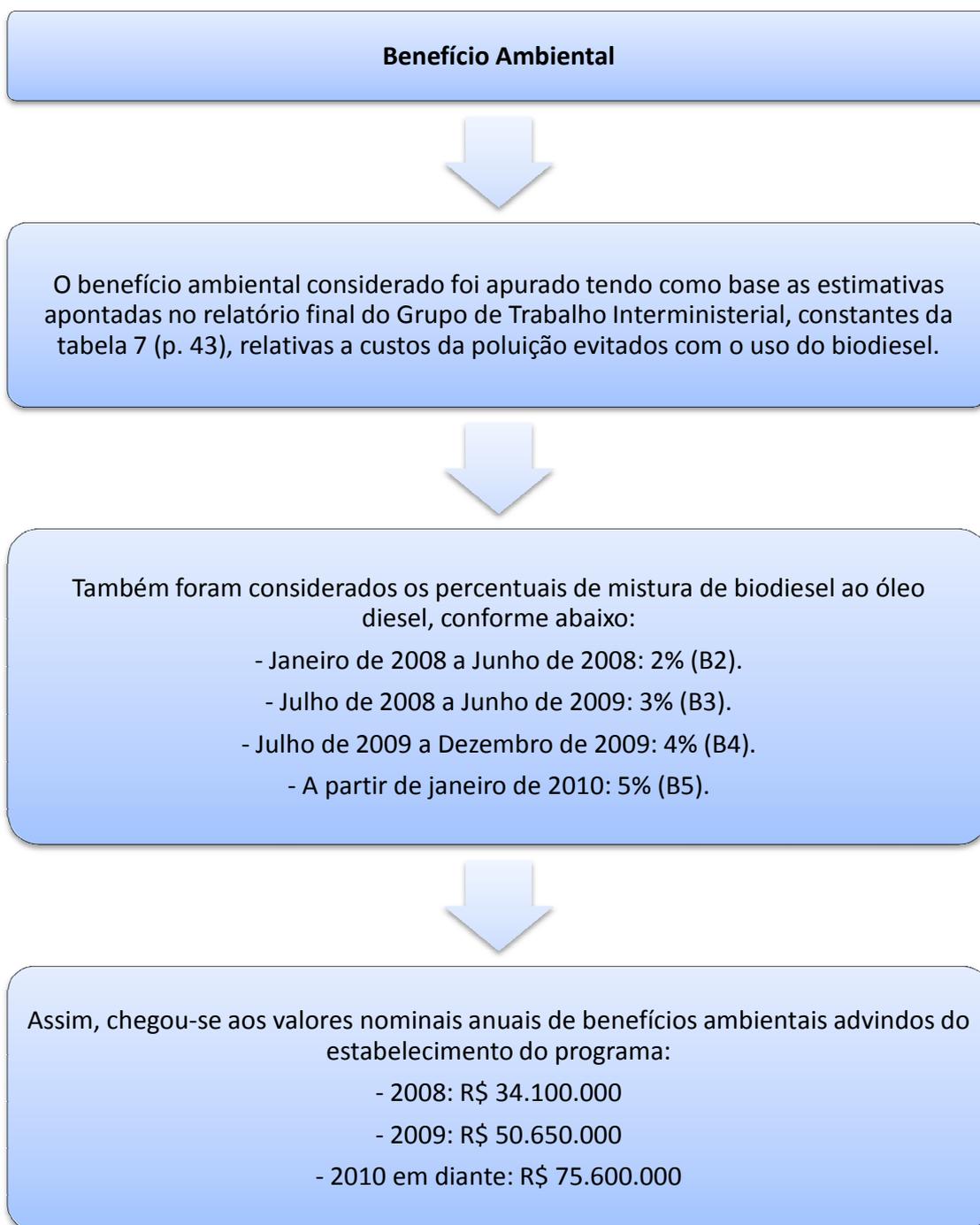
Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados disponíveis em <www.anp.gov.br>.

Não foram consideradas no cômputo desse benefício, as situações apontadas pelos autores citados no Capítulo 3, em relação aos aspectos econômicos e de balança comercial afetados pela produção do biodiesel. São elas: a diminuição da arrecadação dos tributos referentes ao óleo diesel que deixa de ser importado; o aumento do uso do óleo diesel nas máquinas agrícolas e no transporte; a diminuição das exportações de óleos vegetais, principalmente de óleo de soja; e o aumento da importação de metanol, ambos os insumos utilizados na produção de biodiesel. As referidas situações serão consideradas quando da análise de sensibilidade, no item 4.4 do presente capítulo.

Benefício Ambiental:

O benefício ambiental relacionado ao programa foi calculado conforme apresentado a seguir (Figura 7):

Figura 7 – Composição dos cálculos do Benefício Ambiental.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como limitações no cálculo dos benefícios ambientais, podemos citar a incerteza em relação aos reais impactos ambientais negativos que podem ser

gerados com a produção de biodiesel, que não foram considerados. Entre esses possíveis impactos, listamos: uso intensivo de maquinários, água, fertilizantes e defensivos agrícolas; transformação e ocupação de terras; aumento das emissões de óxido nitroso; maiores emissões de óxidos de nitrogênio; entre outros, que indicam problemas relacionados à sustentabilidade ambiental da produção de biodiesel.

A seguir apresentamos a consolidação dos custos e benefícios do PNPB (Tabela 12), em valores nominais:

Tabela 12 – Consolidação dos custos e benefícios nominais do PNPB.

Custos PNPB						Benefícios PNPB					
Custo dos Subsídios		Custo dos Convênios		Administrativo		Ganhos de Renda		Gastos Evitados		Ambiental	
Ano	Valor Nominal	Ano	Valor Nominal	Ano	Valor Nominal	Ano	Valor Nominal	Ano	Valor Nominal	Ano	Valor Nominal
2050	1.632.098.842	2050	27.497.828	2050	3.277.682	2050	783.118.879	2050	3.560.430.192	2050	75.600.000
2049	1.632.098.842	2049	27.497.828	2049	3.277.682	2049	783.118.879	2049	3.560.430.192	2049	75.600.000
2048	1.632.098.842	2048	27.497.828	2048	3.277.682	2048	783.118.879	2048	3.560.430.192	2048	75.600.000
2047	1.632.098.842	2047	27.497.828	2047	3.277.682	2047	783.118.879	2047	3.560.430.192	2047	75.600.000
2046	1.632.098.842	2046	27.497.828	2046	3.277.682	2046	783.118.879	2046	3.560.430.192	2046	75.600.000
2045	1.632.098.842	2045	27.497.828	2045	3.277.682	2045	783.118.879	2045	3.560.430.192	2045	75.600.000
2044	1.632.098.842	2044	27.497.828	2044	3.277.682	2044	783.118.879	2044	3.560.430.192	2044	75.600.000
2043	1.632.098.842	2043	27.497.828	2043	3.277.682	2043	783.118.879	2043	3.560.430.192	2043	75.600.000
2042	1.632.098.842	2042	27.497.828	2042	3.277.682	2042	783.118.879	2042	3.560.430.192	2042	75.600.000
2041	1.632.098.842	2041	27.497.828	2041	3.277.682	2041	783.118.879	2041	3.560.430.192	2041	75.600.000
2040	1.632.098.842	2040	27.497.828	2040	3.277.682	2040	783.118.879	2040	3.560.430.192	2040	75.600.000
2039	1.632.098.842	2039	27.497.828	2039	3.277.682	2039	783.118.879	2039	3.560.430.192	2039	75.600.000
2038	1.632.098.842	2038	27.497.828	2038	3.277.682	2038	783.118.879	2038	3.560.430.192	2038	75.600.000
2037	1.632.098.842	2037	27.497.828	2037	3.277.682	2037	783.118.879	2037	3.560.430.192	2037	75.600.000
2036	1.632.098.842	2036	27.497.828	2036	3.277.682	2036	783.118.879	2036	3.560.430.192	2036	75.600.000
2035	1.632.098.842	2035	27.497.828	2035	3.277.682	2035	783.118.879	2035	3.560.430.192	2035	75.600.000
2034	1.632.098.842	2034	27.497.828	2034	3.277.682	2034	783.118.879	2034	3.560.430.192	2034	75.600.000
2033	1.632.098.842	2033	27.497.828	2033	3.277.682	2033	783.118.879	2033	3.560.430.192	2033	75.600.000
2032	1.632.098.842	2032	27.497.828	2032	3.277.682	2032	783.118.879	2032	3.560.430.192	2032	75.600.000
2031	1.632.098.842	2031	27.497.828	2031	3.277.682	2031	783.118.879	2031	3.560.430.192	2031	75.600.000
2030	1.632.098.842	2030	27.497.828	2030	3.277.682	2030	783.118.879	2030	3.560.430.192	2030	75.600.000
2029	1.632.098.842	2029	27.497.828	2029	3.277.682	2029	783.118.879	2029	3.560.430.192	2029	75.600.000
2028	1.632.098.842	2028	27.497.828	2028	3.277.682	2028	783.118.879	2028	3.560.430.192	2028	75.600.000
2027	1.632.098.842	2027	27.497.828	2027	3.277.682	2027	783.118.879	2027	3.560.430.192	2027	75.600.000
2026	1.632.098.842	2026	27.497.828	2026	3.277.682	2026	783.118.879	2026	3.560.430.192	2026	75.600.000
2025	1.632.098.842	2025	27.497.828	2025	3.277.682	2025	783.118.879	2025	3.560.430.192	2025	75.600.000
2024	1.632.098.842	2024	27.497.828	2024	3.277.682	2024	783.118.879	2024	3.560.430.192	2024	75.600.000
2023	1.632.098.842	2023	27.497.828	2023	3.277.682	2023	783.118.879	2023	3.560.430.192	2023	75.600.000
2022	1.632.098.842	2022	27.497.828	2022	3.277.682	2022	783.118.879	2022	3.560.430.192	2022	75.600.000
2021	1.632.098.842	2021	27.497.828	2021	3.277.682	2021	783.118.879	2021	3.560.430.192	2021	75.600.000
2020	1.632.098.842	2020	27.497.828	2020	3.277.682	2020	783.118.879	2020	3.560.430.192	2020	75.600.000
2019	1.632.098.842	2019	27.497.828	2019	3.277.682	2019	783.118.879	2019	3.560.430.192	2019	75.600.000
2018	1.632.098.842	2018	27.497.828	2018	3.277.682	2018	783.118.879	2018	3.560.430.192	2018	75.600.000
2017	1.632.098.842	2017	27.497.828	2017	3.277.682	2017	783.118.879	2017	3.560.430.192	2017	75.600.000
2016	1.632.098.842	2016	27.497.828	2016	3.277.682	2016	783.118.879	2016	3.560.430.192	2016	75.600.000
2015	1.632.098.842	2015	27.497.828	2015	3.277.682	2015	783.118.879	2015	3.560.430.192	2015	75.600.000
2014	1.632.098.842	2014	27.497.828	2014	3.277.682	2014	783.118.879	2014	3.560.430.192	2014	75.600.000
2013	1.632.098.842	2013	27.497.828	2013	3.277.682	2013	783.118.879	2013	3.560.430.192	2013	75.600.000
2012	1.632.098.842	2012	27.497.828	2012	3.277.682	2012	783.118.879	2012	3.560.430.192	2012	75.600.000
2011	1.632.098.842	2011	27.497.828	2011	3.277.682	2011	783.118.879	2011	3.560.430.192	2011	75.600.000
2010	1.458.790.822	2010	27.497.828	2010	3.277.682	2010	599.468.097	2010	2.393.131.887	2010	75.600.000
2009	984.797.697	2009	27.497.828	2009	3.277.682	2009	475.300.992	2009	1.528.660.305	2009	50.650.000
2008	714.075.621	2008	27.497.828	2008	3.277.682	2008	382.729.893	2008	1.888.689.303	2008	34.100.000
2007	257.854.934	2007	27.497.828	2007	3.277.682	2007		2007		2007	
2006	44.235.671	2006	27.497.828	2006	3.277.682	2006		2006		2006	
2005	490.739	2005	27.497.828	2005	3.277.682	2005		2005		2005	

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 – Viabilidade sócio-econômica do PNPB.

Apenas para efeito de análise da viabilidade do PNPB, considerou-se o ano de 2050 como limite temporal do programa, tendo em vista o período de tempo necessário para o amadurecimento da matriz tecnológica envolvida na produção de biodiesel no país, e também o horizonte temporal relevante de análise, com o procedimento de desconto do futuro. Assim, os dados foram estimados para o período 2005-2050. Para atualizar os valores nominais de custos e benefícios do programa, foi aplicada uma taxa de desconto de 5%, considerada como uma taxa de desconto social. Entre as referências quanto ao uso dessa taxa de desconto estão Santos (2003) e Vélez (2002), citados em Rios (2010, p.107).

Neste primeiro cenário analisado, considerou-se ainda que o programa mantenha a obrigatoriedade da mistura de biodiesel no óleo diesel em 5%, valor que será alterado na Análise de Sensibilidade (item 4.4). A seguir apresentamos os valores atualizados (Tabela 13), sendo o ano de 2008, início da obrigatoriedade da mistura e dos benefícios efetivos do programa, considerado como T0.

Tabela 13 – Valores atualizados dos custos e benefícios do PNPB.

Custos PNPB						Benefícios PNPB					
Custo dos Subsídios		Custo dos Convênios		Administrativo		Ganhos de Renda		Gastos Evitados		Ambiental	
Ano	Vi. Atualizado	Ano	Vi. Atualizado	Ano	Vi. Atualizado	Ano	Vi. Atualizado	Ano	Vi. Atualizado	Ano	Vi. Atualizado
2050	197.899.977	2050	3.334.246	2050	397.435	2050	94.956.999	2050	431.719.597	2050	9.166.870
2049	208.315.766	2049	3.509.733	2049	418.353	2049	99.954.736	2049	454.441.681	2049	9.649.337
2048	219.279.753	2048	3.694.456	2048	440.371	2048	105.215.512	2048	478.359.664	2048	10.157.197
2047	230.820.793	2047	3.888.901	2047	463.549	2047	110.753.170	2047	503.536.489	2047	10.691.786
2046	242.969.256	2046	4.093.580	2046	487.946	2046	116.582.284	2046	530.038.409	2046	11.254.512
2045	255.757.111	2045	4.309.031	2045	513.627	2045	122.718.194	2045	557.935.168	2045	11.846.855
2044	269.218.012	2044	4.535.822	2044	540.660	2044	129.177.046	2044	587.300.176	2044	12.470.373
2043	283.387.381	2043	4.774.550	2043	569.116	2043	135.975.838	2043	618.210.712	2043	13.126.709
2042	298.302.506	2042	5.025.842	2042	599.070	2042	143.132.461	2042	650.748.118	2042	13.817.588
2041	314.002.638	2041	5.290.360	2041	630.600	2041	150.665.749	2041	684.998.019	2041	14.544.830
2040	330.529.093	2040	5.568.800	2040	663.789	2040	158.595.525	2040	721.050.546	2040	15.310.347
2039	347.925.361	2039	5.861.895	2039	698.725	2039	166.942.658	2039	759.000.575	2039	16.116.155
2038	366.237.222	2038	6.170.416	2038	735.500	2038	175.729.114	2038	798.947.974	2038	16.964.373
2037	385.512.865	2037	6.495.174	2037	774.211	2037	184.978.014	2037	840.997.867	2037	17.857.235
2036	405.803.016	2036	6.837.026	2036	814.959	2036	194.713.699	2036	885.260.913	2036	18.797.090
2035	427.161.069	2035	7.196.869	2035	857.851	2035	204.961.789	2035	931.853.592	2035	19.786.410
2034	449.643.231	2034	7.575.652	2034	903.001	2034	215.749.251	2034	980.898.518	2034	20.827.800
2033	473.308.664	2033	7.974.370	2033	950.528	2033	227.104.475	2033	1.032.524.756	2033	21.924.000
2032	496.158.048	2032	8.359.340	2032	996.415	2032	238.068.139	2032	1.082.370.778	2032	22.982.400
2031	522.271.629	2031	8.799.305	2031	1.048.858	2031	250.598.041	2031	1.139.337.662	2031	24.192.000
2030	545.735.090	2030	9.194.621	2030	1.095.979	2030	261.856.354	2030	1.190.523.296	2030	25.278.845
2029	574.457.990	2029	9.678.548	2029	1.153.662	2029	275.638.267	2029	1.253.182.417	2029	26.609.310
2028	604.692.621	2028	10.187.945	2028	1.214.381	2028	290.145.545	2028	1.319.139.386	2028	28.009.800
2027	636.518.548	2027	10.724.153	2027	1.278.296	2027	305.416.363	2027	1.388.567.775	2027	29.484.000
2026	669.160.525	2026	11.274.110	2026	1.343.850	2026	321.078.740	2026	1.459.776.379	2026	30.996.000
2025	701.802.502	2025	11.824.066	2025	1.409.403	2025	336.741.118	2025	1.530.984.983	2025	32.508.000
2024	736.484.602	2024	12.408.395	2024	1.479.054	2024	353.382.394	2024	1.606.644.124	2024	34.114.500
2023	775.246.950	2023	13.061.468	2023	1.556.899	2023	371.981.468	2023	1.691.204.341	2023	35.910.000
2022	816.049.421	2022	13.748.914	2022	1.638.841	2022	391.559.440	2022	1.780.215.096	2022	37.800.000
2021	854.322.139	2021	14.393.738	2021	1.715.703	2021	409.923.577	2021	1.863.707.184	2021	39.572.820
2020	899.286.462	2020	15.151.303	2020	1.806.003	2020	431.498.502	2020	1.961.797.036	2020	41.655.600
2019	946.617.328	2019	15.948.740	2019	1.901.056	2019	454.208.950	2019	2.065.049.512	2019	43.848.000
2018	995.580.294	2018	16.773.675	2018	1.999.386	2018	477.702.516	2018	2.171.862.417	2018	46.116.000
2017	1.045.808.135	2017	17.619.921	2017	2.100.257	2017	501.803.000	2017	2.281.434.657	2017	48.442.590
2016	1.100.850.669	2016	18.547.285	2016	2.210.797	2016	528.213.684	2016	2.401.510.165	2016	50.992.200
2015	1.158.790.178	2015	19.523.458	2015	2.327.154	2015	556.014.404	2015	2.527.905.437	2015	53.676.000
2014	1.209.385.242	2014	20.375.891	2014	2.428.763	2014	580.291.089	2014	2.638.278.773	2014	56.019.600
2013	1.273.037.097	2013	21.448.306	2013	2.556.592	2013	610.832.726	2013	2.777.135.550	2013	58.968.000
2012	1.338.321.050	2012	22.548.219	2012	2.687.699	2012	642.157.481	2012	2.919.552.758	2012	61.992.000
2011	1.403.605.004	2011	23.648.132	2011	2.818.807	2011	673.482.236	2011	3.061.969.965	2011	65.016.000
2010	1.316.558.717	2010	24.816.790	2010	2.958.108	2010	541.019.958	2010	2.159.801.528	2010	68.229.000
2009	935.557.812	2009	26.122.937	2009	3.113.798	2009	451.535.942	2009	1.452.227.290	2009	48.117.500
2008	714.075.621	2008	27.497.828	2008	3.277.682	2008	382.729.893	2008	1.888.689.303	2008	34.100.000
2007	270.747.681	2007	28.872.720	2007	3.441.566	2007	0	2007	0	2007	0
2006	48.769.827	2006	30.316.356	2006	3.613.645	2006	0	2006	0	2006	0
2005	569.257	2005	31.897.481	2005	3.802.111	2005	0	2005	0	2005	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base nos dados acima, foi elaborada uma Análise Custo-Benefício (ACB) para o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), com os resultados apresentados a seguir (Tabela 14):

Tabela 14 – Análise Custo-Benefício do PNPB.

Ano	Benefícios atualizados	Custos atualizados	Valores Presentes	RBC
2050	535.843.466	201.631.659	334.211.808	
2049	564.045.754	212.243.851	351.801.903	
2048	593.732.373	223.414.580	370.317.793	
2047	624.981.445	235.173.242	389.808.203	
2046	657.875.205	247.550.781	410.324.424	
2045	692.500.216	260.579.770	431.920.446	
2044	728.947.596	274.294.495	454.653.101	
2043	767.313.259	288.731.047	478.582.212	
2042	807.698.167	303.927.418	503.770.749	
2041	850.208.597	319.923.598	530.284.999	
2040	894.956.418	336.761.682	558.194.736	
2039	942.059.387	354.485.981	587.573.406	
2038	991.641.460	373.143.138	618.498.322	
2037	1.043.833.116	392.782.250	651.050.866	
2036	1.098.771.701	413.455.000	685.316.701	
2035	1.156.601.791	435.215.790	721.386.001	
2034	1.217.475.569	458.121.884	759.353.685	
2033	1.281.553.231	482.233.562	799.319.669	
2032	1.343.421.318	505.513.803	837.907.515	
2031	1.414.127.703	532.119.793	882.007.910	
2030	1.477.658.495	556.025.690	921.632.805	
2029	1.555.429.994	585.290.200	970.139.794	
2028	1.637.294.731	616.094.948	1.021.199.783	
2027	1.723.468.138	648.520.997	1.074.947.140	
2026	1.811.851.119	681.778.484	1.130.072.635	
2025	1.900.234.101	715.035.972	1.185.198.129	
2024	1.994.141.018	750.372.052	1.243.768.967	
2023	2.099.095.809	789.865.317	1.309.230.492	
2022	2.209.574.536	831.437.176	1.378.137.359	
2021	2.313.203.581	870.431.580	1.442.772.002	
2020	2.434.951.138	916.243.768	1.518.707.370	
2019	2.563.106.461	964.467.124	1.598.639.337	
2018	2.695.680.934	1.014.353.355	1.681.327.579	
2017	2.831.680.246	1.065.528.313	1.766.151.933	
2016	2.980.716.049	1.121.608.751	1.859.107.298	
2015	3.137.595.841	1.180.640.790	1.956.955.050	
2014	3.274.589.462	1.232.189.895	2.042.399.567	
2013	3.446.936.276	1.297.041.995	2.149.894.281	
2012	3.623.702.239	1.363.556.969	2.260.145.270	
2011	3.800.468.201	1.430.071.943	2.370.396.258	
2010	2.769.050.485	1.344.333.615	1.424.716.870	
2009	1.951.880.732	964.794.547	987.086.185	
2008	2.305.519.196	744.851.131	1.560.668.065	
2007	0	303.061.967	-303.061.967	
2006	0	82.699.828	-82.699.828	
2005	0	36.268.849	-36.268.849	
Total	37.815.877.260	15.061.712.841		2,51
VPL			22.754.164.420	

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que o valor presente líquido (VPL) é positivo e a relação benefício custo (RBC) é maior que um, indicando, apesar das limitações da análise, a viabilidade econômica do PNPB.

4.4 – Análise de Sensibilidade.

Para analisar a sensibilidade dos resultados obtidos à variação dos parâmetros utilizados, em um primeiro momento refazemos os cálculos de atualização dos valores com taxas de desconto de 2% e de 10%, e é elaborada nova ACB. Os resultados obtidos são semelhantes aos apresentados anteriormente na ACB original, com VPL positivo e RBC de 2,53 e 2,46, respectivamente para as atualizações com taxa de desconto de 2% e 10%. Tais resultados indicam que a análise não é sensível às taxas de desconto aplicadas.

Também efetuamos alterações nos dados computados, para novos cenários de análise. Em um primeiro novo cenário, foram alterados os valores computados como Gastos Evitados com Importação, devido às situações apontadas na literatura consultada referentes à balança comercial: diminuição da arrecadação dos tributos referentes ao óleo diesel que deixa de ser importado, aumento do uso do óleo diesel nas máquinas agrícolas e no transporte, diminuição das exportações de óleos vegetais, principalmente de óleo de soja, e aumento da importação de metanol. Assim, considerou-se que apenas 30% do valor computado na análise original seja o benefício alcançado pelos Gastos Evitados relacionados ao programa. Os demais dados foram mantidos em relação à análise original. Os valores nominais foram atualizados pela taxa de desconto de 5% e foi elaborada nova ACB. Os resultados são apresentados a seguir (Tabela 15):

Tabela 15 – ACB do PNPB (Variação dos dados – Cenário 1).

Ano	Benefícios atualizados	Custos atualizados	Valores Presentes	RBC
2050	233.639.749	201.631.659	32.008.090	
2049	245.936.577	212.243.851	33.692.726	
2048	258.880.608	223.414.580	35.466.028	
2047	272.505.903	235.173.242	37.332.661	
2046	286.848.319	247.550.781	39.297.537	
2045	301.945.599	260.579.770	41.365.829	
2044	317.837.472	274.294.495	43.542.978	
2043	334.565.760	288.731.047	45.834.713	
2042	352.174.485	303.927.418	48.247.067	
2041	370.709.984	319.923.598	50.786.386	
2040	390.221.036	336.761.682	53.459.354	
2039	410.758.985	354.485.981	56.273.004	
2038	432.377.879	373.143.138	59.234.741	
2037	455.134.609	392.782.250	62.352.359	
2036	479.089.062	413.455.000	65.634.062	
2035	504.304.276	435.215.790	69.088.486	
2034	530.846.607	458.121.884	72.724.722	
2033	558.785.902	482.233.562	76.552.339	
2032	585.761.773	505.513.803	80.247.970	
2031	616.591.340	532.119.793	84.471.547	
2030	644.292.187	556.025.690	88.266.497	
2029	678.202.303	585.290.200	92.912.102	
2028	713.897.161	616.094.948	97.802.213	
2027	751.470.695	648.520.997	102.949.698	
2026	790.007.654	681.778.484	108.229.170	
2025	828.544.613	715.035.972	113.508.641	
2024	869.490.131	750.372.052	119.118.080	
2023	915.252.770	789.865.317	125.387.453	
2022	963.423.968	831.437.176	131.986.792	
2021	1.008.608.552	870.431.580	138.176.973	
2020	1.061.693.213	916.243.768	145.449.445	
2019	1.117.571.803	964.467.124	153.104.679	
2018	1.175.377.241	1.014.353.355	161.023.886	
2017	1.234.675.987	1.065.528.313	169.147.673	
2016	1.299.658.933	1.121.608.751	178.050.183	
2015	1.368.062.035	1.180.640.790	187.421.245	
2014	1.427.794.321	1.232.189.895	195.604.426	
2013	1.502.941.391	1.297.041.995	205.899.396	
2012	1.580.015.308	1.363.556.969	216.458.339	
2011	1.657.089.226	1.430.071.943	227.017.282	
2010	1.257.189.416	1.344.333.615	-87.144.199	
2009	935.321.629	964.794.547	-29.472.918	
2008	983.436.684	744.851.131	238.585.553	
2007	0	303.061.967	-303.061.967	
2006	0	82.699.828	-82.699.828	
2005	0	36.268.849	-36.268.849	
Total	16.600.827.188	15.061.712.841		1,10
VPL			1.539.114.347	

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados, embora continuem indicando a viabilidade do programa, com VPL positivo e RBC maior que um, mostram que a análise é sensível aos valores computados como o benefício de Gastos Evitados com Importação relacionado ao programa.

Em um segundo novo cenário, foi considerado um aumento na obrigatoriedade da mistura de biodiesel no óleo diesel, passando de 5% para 10% a partir do ano de 2015. Assim, os dados referentes ao Custo de Oportunidade dos Subsídios e ao benefício de Ganhos de Renda para o Produtor Rural relacionados ao programa foram também alterados, sendo multiplicados por dois a partir de 2015. Os benefícios ambientais possuem estimativa própria para a mistura B10 (Tabela 7, p. 43) e quanto ao benefício de Gastos Evitados, foi mantido a consideração do cenário 1 da Análise de Sensibilidade, sendo de apenas 30% dos valores originalmente computados. Após a atualização pela taxa de desconto de 5%, os resultados são apresentados na Tabela 16, abaixo.

O cenário analisado possui como resultados um VPL negativo e uma RBC menor que um, apontando maiores custos do que benefícios gerados com a implantação do programa. Indica também que nas condições atuais, com um aumento no percentual obrigatório de mistura de biodiesel ao óleo diesel, ocorre uma diminuição na relação benefício custo do programa.

A variação dos parâmetros utilizados na pesquisa, buscando avaliar a sensibilidade dos resultados obtidos, demonstraram que, para o contexto analisado, os resultados são sensíveis aos valores computados como o benefício de Gastos Evitados com Importação relacionado ao programa. No entanto, não são sensíveis às taxas de desconto aplicadas para atualização dos valores futuros, pois os benefícios líquidos apurados do programa são relativamente lineares ao longo dos anos do período avaliado.

Tabela 16 – ACB do PNPB (Variação dos dados – Cenário 2).

Ano	Benefícios atualizados	Custos atualizados	Valores Presentes	RBC
2050	337.751.492	399.531.636	-61.780.144	
2049	355.527.887	420.559.617	-65.031.730	
2048	374.239.881	442.694.334	-68.454.453	
2047	393.936.717	465.994.035	-72.057.319	
2046	414.670.228	490.520.037	-75.849.809	
2045	436.494.977	516.336.881	-79.841.904	
2044	459.468.397	543.512.507	-84.044.110	
2043	483.650.944	572.118.428	-88.467.484	
2042	509.106.257	602.229.924	-93.123.667	
2041	535.901.323	633.926.236	-98.024.913	
2040	564.106.656	667.290.775	-103.184.119	
2039	593.796.480	702.411.342	-108.614.862	
2038	625.048.926	739.380.360	-114.331.434	
2037	657.946.238	778.295.116	-120.348.878	
2036	692.574.987	819.258.016	-126.683.029	
2035	729.026.302	862.376.859	-133.350.557	
2034	767.396.108	907.765.115	-140.369.007	
2033	807.785.377	955.542.226	-147.756.850	
2032	846.781.912	1.001.671.851	-154.889.939	
2031	891.349.381	1.054.391.422	-163.042.041	
2030	931.393.948	1.101.760.781	-170.366.832	
2029	980.414.682	1.159.748.190	-179.333.508	
2028	1.032.015.455	1.220.787.569	-188.772.113	
2027	1.086.332.058	1.285.039.546	-198.707.488	
2026	1.142.041.394	1.350.939.010	-208.897.615	
2025	1.197.750.731	1.416.838.474	-219.087.743	
2024	1.256.941.901	1.486.856.654	-229.914.753	
2023	1.323.096.737	1.565.112.267	-242.015.530	
2022	1.392.733.408	1.647.486.597	-254.753.189	
2021	1.458.052.605	1.724.753.719	-266.701.114	
2020	1.534.792.215	1.815.530.230	-280.738.015	
2019	1.615.570.753	1.911.084.453	-295.513.700	
2018	1.699.134.758	2.009.933.649	-310.798.891	
2017	1.784.857.499	2.111.336.449	-326.478.950	
2016	1.878.797.367	2.222.459.420	-343.662.052	
2015	1.977.681.439	2.339.430.968	-361.749.529	
2014	1.427.794.321	1.232.189.895	195.604.426	
2013	1.502.941.391	1.297.041.995	205.899.396	
2012	1.580.015.308	1.363.556.969	216.458.339	
2011	1.657.089.226	1.430.071.943	227.017.282	
2010	1.257.189.416	1.344.333.615	-87.144.199	
2009	935.321.629	964.794.547	-29.472.918	
2008	983.436.684	744.851.131	238.585.553	
2007	0	303.061.967	-303.061.967	
2006	0	82.699.828	-82.699.828	
2005	0	36.268.849	-36.268.849	
Total	19.834.622.006	21.208.645.907		0,94
VPL			-1.374.023.901	

Fonte: Dados da pesquisa.

CAPÍTULO 5

Resultados e discussão

Os resultados principais alcançados na ACB refutaram a hipótese considerada na pesquisa, de que os custos econômicos do PNPB superam os seus benefícios econômicos. No entanto, a análise se mostrou sensível ao parâmetro de maior importância dentre os que caracterizaram os benefícios do programa, a valoração do dispêndio poupado com a diminuição das importações de óleo diesel, sendo este considerado como o benefício de Gastos Evitados com Importação relacionado ao programa. Quando da alteração dos dados, em cenário que refletisse as incertezas sobre os valores computados relativos ao benefício, as medidas de análise VPL e RBC se aproximaram do limite indicativo de viabilidade, apontando incertezas quanto à verdadeira dimensão do benefício que foi suposto ser alcançado com o programa. Em um cenário composto ainda de um aumento do percentual da mistura de biodiesel ao óleo diesel, os resultados conflitantes com os do cenário principal da análise, também revelam incertezas quanto à viabilidade do programa em maiores percentuais da mistura.

Há que se respeitar as limitações decorrentes das problemáticas conceituais referentes ao método de análise aplicado, sobretudo em relação a um de seus aspectos mais controversos, a escolha da taxa de desconto a ser considerada, e em relação às incertezas na valoração de determinados custos e benefícios. Entretanto, muitas implicações podem ser extraídas do contexto da análise, da literatura consultada e das variáveis delimitadas para a operacionalização da ACB. Embora essas implicações envolvam assuntos relacionados, a seguir as dividimos em econômicas, sociais e ambientais, no sentido de obter maior organização.

5.1 – Implicações econômicas.

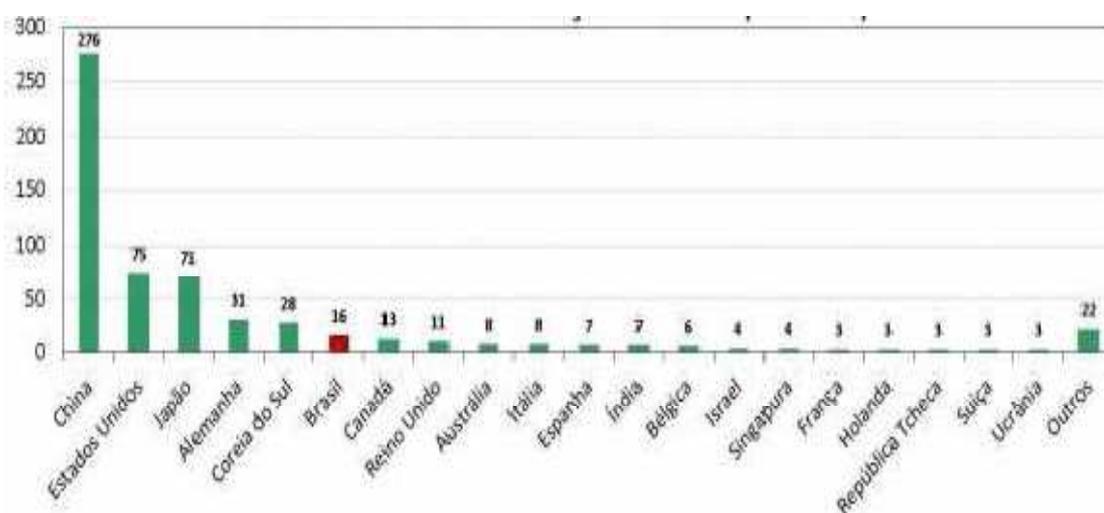
Foram observados na literatura consultada sobre o PNPB, aspectos que indicam sua captura por parte de determinados segmentos e entes participantes, tanto na implantação do programa como em suas alterações, em particular pelos interesses do agronegócio da soja, principal insumo utilizado na produção do biodiesel. Essa é uma falha de governo identificada no escopo do programa, e pode esse aspecto influenciar nos seus desígnios futuros, no sentido de bloquear as aspirações de efetiva diversificação dos insumos na produção de biodiesel. Ademais, foi percebido que o programa tem beneficiado mais efetivamente a área industrial relacionada ao biodiesel, responsável pela planta produtiva, com a concessão de subsídios e redução de tributos à produção.

Os custos administrativos apurados, inerentes aos recursos humanos necessários para administrar a regulação do mercado, continuarão sendo importantes, como em qualquer outro mercado de combustíveis. O que poderá ocorrer dentro em breve é uma menor participação governamental no estímulo do mercado de biodiesel, diminuindo algumas atividades atualmente desenvolvidas, e assim também os gastos com recursos humanos na administração pública.

O elevado montante financeiro apurado como o benefício de Gastos Evitados com Importação relacionado ao programa, apesar dos aspectos dúbios de sua contabilização, mostra a importância do emergente setor para a economia do país. Com isso, novos investimentos necessitam contemplar a diminuição da dependência tecnológica que o país possui, principalmente referente aos equipamentos e plantas industriais de fabricação do biodiesel. Outra frente importante de investimento é a relacionada às fontes de matérias-primas alternativas à soja para a produção de biodiesel, desenvolvendo e consolidando no país o dendê e o pinhão-mansão, que possuem capacidade de aumentar a eficiência na produção do biodiesel; e pesquisando a produção a partir de algas, que pode representar efetivamente uma nova fronteira científica, relacionada à tecnologia de ponta em produção energética. Dominar com vantagem competitiva essas vertentes possibilitará um real desenvolvimento tecnológico na área, podendo trazer benefícios econômicos mais significativos ao país.

Os reduzidos valores atuais aplicados em pesquisa, inovação e desenvolvimento, em comparação com outros países atuantes no mercado mundial de biodiesel, são refletidos nas poucas patentes registradas pelo país, conforme mostra o Gráfico 5, abaixo. Esse panorama confirma a necessidade de maiores e dinamizados investimentos na área, para tornar o país destaque efetivo no mercado mundial de biodiesel.

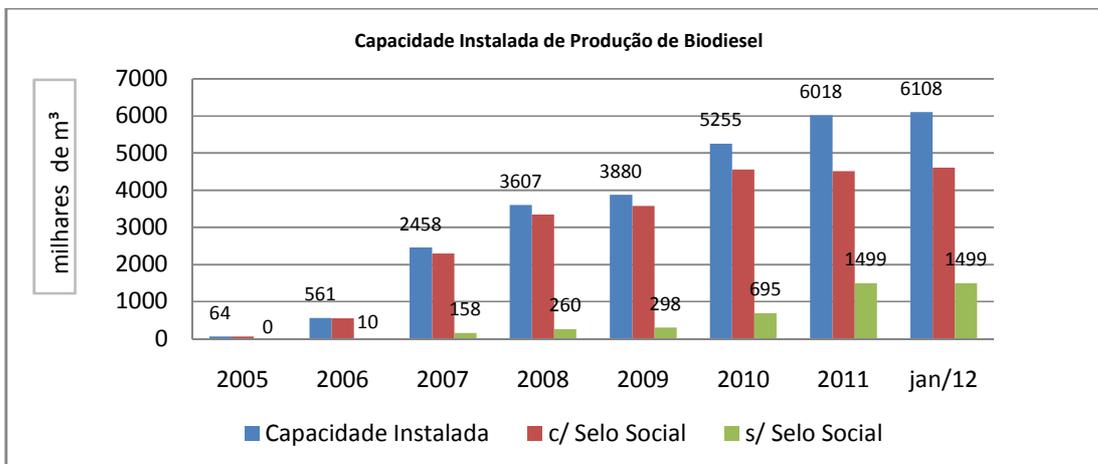
Gráfico 5 – Patentes relacionadas ao biodiesel – 2006 a 2010.



Fonte: IPEA (2012).

Foi constatada uma crescente concentração industrial e regional da produção, indicando a consolidação do setor, com produção em larga escala e capacidade acima das necessidades do mercado. Somado a esses aspectos, temos o crescimento do estabelecimento de indústrias sem o Selo Combustível Social (SCS), e sendo assim, independentes do apoio do governo em forma de incentivos fiscais, conforme mostra o Gráfico 6, abaixo.

Gráfico 6 – Capacidade de produção de biodiesel com e sem SCS.



Fonte: Adaptado de MME (2012).

Com base nessas considerações, pode ser vislumbrada uma redução paulatina dos incentivos fiscais direcionados ao setor, elevando a relação benefício custo do programa, sem com isso representar obstáculos aos objetivos sociais almejados, relativos à agricultura familiar.

5.2 – Implicações sociais.

Embora as estimativas de valores considerados como o benefício de Ganhos de Renda para o Produtor Rural relacionado ao programa tenham sido elevadas e indiquem que o programa vem atingindo seus objetivos sociais, os aspectos relacionados ao possível desvirtuamento do SCS, a predominância da cultura da soja como insumo na produção de biodiesel, e as próprias deficiências do setor agrícola familiar limitam e comprometem a validade dessas estimativas.

Uma importante lacuna conceitual identificada no programa foi a falta de ações que viabilizem o uso do biodiesel em regiões isoladas e remotas, predominantemente distantes dos centros de refino e distribuição de combustíveis, que possuem dificuldades em obter combustíveis até para a geração de energia elétrica. Benefícios sociais, em situações menos tangíveis, poderiam ser dinamizados pelo programa, através de estímulos a instalação de pequenas fábricas de biodiesel para produção local, e também com possível utilização de

novas tecnologias na produção, com o intuito de promover a produção de biodiesel para o auto-consumo.

5.3 – Implicações ambientais.

As estimativas de valores considerados como benefícios ambientais do programa não foram muito significativas em função do baixo percentual de mistura. No entanto, esses benefícios possuem grande potencial em maiores percentuais de mistura de biodiesel ao óleo diesel, sobretudo por envolver aspectos que possuem maior intangibilidade, além dos aqui incluídos, que abordaram apenas os custos evitados devido ao uso do biocombustível, relacionados com a saúde da população.

Um importante aspecto a ser considerado para o não comprometimento dos benefícios ambientais almejados pelo programa diz respeito à sustentabilidade ambiental da produção de biodiesel. De acordo com o modo atual de produção, com uso intensivo de maquinários, água, fertilizantes e defensivos agrícolas, transformação e ocupação de terras; diversos impactos ambientais negativos são passíveis de ocorrerem. Por isso a necessidade de estabelecimento de padrões ambientais de produção, que certifiquem a produção não geradora de impactos ambientais negativos. Poderia até mesmo ser criada uma certificação oficial para o tema, como, por exemplo, um selo combustível ambiental, nos mesmos moldes do social, gerando incentivos fiscais à produção padronizada ambientalmente.

CAPÍTULO 6

Considerações finais

Esta pesquisa buscou, utilizando como linha de raciocínio a técnica de análise custo-benefício, testar a hipótese, formulada com base na referência consultada, de que os custos econômicos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) superam os seus benefícios econômicos.

A análise partiu de pressupostos ambientais em suas referências, mas foi percebido que o tema é multifacetado, pois o programa objeto de estudo possui aspectos de política pública não só ambiental, mas também agrícola, energética, e de substituição de importações. Também foi notado que a implementação da política pode ser considerada como um requisito social, gerado a partir de um novo paradigma da sociedade, que prima por preocupações sócio-ambientais.

Uma política pública que intenta a construção institucional de um mercado é uma ação coletiva que envolve significativo grau de incertezas, derivado das assimetrias de informações, da complexidade do mundo contemporâneo e da imprevisibilidade das interações dos diferentes atores envolvidos. Tal intento representa, deveras, um grande desafio no âmbito da ação pública. Sendo assim, apesar da falha de governo identificada, concluímos que a política vem cumprindo seus propósitos justificadores mais abrangentes, no sentido de estimular e propagar a produção de bens e serviços de interesse social (bens meritosos), promovendo também o crescimento e desenvolvimento econômico.

Diante dessas considerações, foi importante obter a refutação da hipótese geral testada na pesquisa, de que os custos econômicos do PNPB superam os seus benefícios econômicos, mesmo o resultado possuindo sensibilidade à variação dos dados utilizados. Tal situação evidencia que a política tem potencial de tornar-se cada vez mais benéfica à sociedade, seja na promoção do desenvolvimento econômico, seja na busca por melhores condições sócio-ambientais da população como um todo, mediante pontuais adequações,

principalmente que distribuam melhor os benefícios do programa, concentrados na indústria do biodiesel.

Quanto ao alcance dos objetivos originais do programa, desdobramento implícito da hipótese testada na pesquisa, há enormes controvérsias a respeito, citadas na literatura consultada e corroboradas pela presente análise. Embora a consolidação do mercado de biodiesel seja um fato concreto, não alcançou êxito a intenção do Governo Federal em evitar o que ocorreu com o etanol no tocante à concentração da matéria-prima para produção em uma única cultura. A predominância da soja pode ser responsabilizada por aspectos do constatado desvirtuamento dos propósitos do Selo Combustível Social, e também por efeitos distributivos destoantes das aspirações sociais do programa. As características de dubiedade encontradas nos benefícios considerados completam o contexto controverso relativo ao alcance dos objetivos originais do programa.

Por fim, considerando que foi vencida com sucesso a primeira etapa da política pública de promoção do biodiesel, que consolidou o mercado e criou escala na produção, surgem então as perspectivas de revisão da política, conforme encaminhamentos do Governo Federal. Essa revisão necessita buscar o início da desvinculação da influência da cultura da soja na política, com adequações que permitam ao país alcançar efetivo destaque no panorama mundial, através de maiores investimentos em pesquisa, inovação e desenvolvimento. Quanto aos objetivos sociais, a revisão precisa contemplar a obtenção de benefícios menos tangíveis, que intensifiquem condições de auto-consumo de biodiesel, visando uma maior autonomia energética comunitária; e quanto aos ambientais, foco prioritário na importância do ciclo de vida de produção do biodiesel com padrões ambientais de sustentabilidade.

Referências Bibliográficas

ABREU, F. R.; VIEIRA, J. N. S.; RAMOS, S. Y. **Programa nacional para a produção e uso do biodiesel: diretrizes, desafios e perspectivas.** *Revista de Política Agrícola*, ano XV, n. 3, p. 5-18, jul./ago./set., 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis – 2011.** Rio de Janeiro: ANP, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Boletim mensal de biodiesel.** Janeiro de 2012. Disponível em www.anp.gov.br, acesso em 15/03/2012.

ANTHOFF, D. e HAHN, R. **Government failure and market failure: on the inefficiency of environmental and energy policy.** *Oxford Review of Economic Policy*, v.26, n.2, p.197-224, 2010.

ANTUNES, R. e SILVA, I. C. **Utilização de algas para a produção de biocombustíveis.** *Cluster do Conhecimento: Energias renováveis.* Portugal: INPI, 2010.

AZEVEDO, A. M. M. **Análise top-down e bottom-up de um programa de inovação tecnológica na área de energia: o programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB).** Tese (Doutorado). Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (SP) – Unicamp, 2010.

BARROS, G. S. C.; ALVES, L. R. A.; OSAKI, M. **Análise dos custos econômicos do programa do biodiesel no Brasil.** Em: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – Sober (n. 47). Porto Alegre (RS): julho de 2009.

BECKMAN, J.; JONES, C. A. e SANDS, R. **A global general equilibrium analysis of biofuel mandates and greenhouse gas emissions.** *American Journal of Agricultural Economics*, p. 1-8, Advance Access published January 28, 2011.

BETZ, J. A. **Biodiesel de algas: passado, presente e futuro nos Estados Unidos da América e na Flórida.** Monografia (Engenharia do Petróleo) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2009.

BOLIN, B. **Geophysical and geochemical aspects of environmental degradation.** Em: MALER, K. G. e VINCENTE, J. R. (editores) *Handbook of Environmental Economics*, v.1, cap. 1, Londres: Elsevier, 2003. p. 7-59.

BRANCO, L. G. B. **Biocombustíveis brasileiros e o mercado internacional: desafios e oportunidades.** *Revista CEJ*, Brasília, Ano XIII, n. 46, p. 39-48, jul./set. 2009.

BRIEU, T. P. **Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel: um balanço da primeira fase até 2008.** Dissertação (Mestrado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia). EP/ FEA/ IEE/ IF da Universidade de São Paulo – USP, 2009.

CHECHETTO, R. G.; SIQUEIRA, R.; GAMERO, C. A. **Balanço energético para a produção de biodiesel pela cultura da mamona (*Ricinus communis* L.).** *Revista Ciência Agrônômica*, v. 41, n. 4, p. 546-553, out./dez. 2010.

CONTADOR, C. R. **Projetos sociais: avaliação e prática.** 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2000.

CORRÊA, I. M.; MAZIERO, J. V. G.; ÚNGARO, M. R.; BERNARDI, J. A. e STORINO, M. **Desempenho de motor diesel com misturas de biodiesel de óleo de girassol.** *Ciência e agrotecnologia*, v.32, n.3, p.923-928, mai./jun. 2008.

DAMASCENO, M. P. S. e DOMINGUES, M. S. **Análise da utilização das oleaginosas – dendê, mamona e soja para viabilidade de implantação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB.** Monografia (Especialização). Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo – USP, 2008.

DARMSTADTER, J. **The economic and policy setting of renewable energy: where do things stand?** *Resources For The Future*. Discussion Paper 03-64, December, 2003.

DE GORTER, H. e JUST, D. R. **The social costs and benefits of biofuel: the intersection of environmental, energy and agricultural policy.** *Applied Economic Perspective and Policy*, v. 32, n. 1, p. 4-32, 2010.

_____. **The economics of a blend mandate for biofuels.** *American Journal of Agricultural Economics*, v. 91, n. 3, p. 738-750, 2009.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balço Energético Nacional 2011: Ano base 2010.** Rio de Janeiro: EPE, 2011.

ENCARNAÇÃO, A. P. G. **Geração de biodiesel pelos processos de transesterificação e hidroesterificação, uma avaliação econômica.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Química – EQ da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2007.

EVANGELISTA JR., F. **Inserção de um modelo agro-industrial de pequena escala na cadeia de produção do biodiesel baseado na cultura do girassol e no segmento agrícola familiar do semi-árido potiguar.** Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas (SP) – Unicamp, 2009.

FLEXOR, G. **A economia política da construção institucional do mercado de biodiesel no Brasil.** Em: BONNAL, P. e LEITE, S. P. (org.). **Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação.** Rio de Janeiro: Mauad X, 2011.

FLEXOR, G.; KATO, K. Y. M.; LIMA, M. S.; ROCHA, B. N. **Dilemas institucionais na promoção dos biocombustíveis: o caso do programa nacional de produção e uso de biodiesel no Brasil.** *Cadernos do Desenvolvimento*, v. 6, n. 8, p. 329-354, maio de 2011.

FREEMAN III, A. M. **Environmental policy since earth Day I: what have we gained?** *Jornal of Economic Perspectives*, v.16, n.1, p.125-146, 2002.

GARCEZ, C. A. G. **Uma análise da política pública do programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB).** Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, 2008.

GARCIA, J. R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel e a agricultura familiar na região nordeste.** Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (SP) – Unicamp, 2007.

GARCIA, J. R. e ROMEIRO, A. R. **Governança da cadeia produtiva do biodiesel brasileiro.** *Revista de Política Agrícola*, Ano XVIII, n. 1, p. 60-79, jan./fev./mar., 2009.

GENTIL, L. V. **202 perguntas e respostas sobre biocombustíveis**. Brasília: SENAC – DF, 2011.

GHOSH, B.N. **From Market Failure to Government Failure: A Handbook of Public Sector Economics**. England: Wisdom House Publication, 2001.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, M. F. e EVANGELISTA, F. R. **Os descompassos do programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB) no nordeste**. Em: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – Sober (n.46). Rio Branco (AC): julho de 2008.

GRISA, C. **As idéias na produção de políticas públicas: contribuições da abordagem cognitiva**. Em: BONNAL, P. e LEITE, S. P. (org.). **Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2011.

GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL (GTI). **Relatório final do grupo de trabalho interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal – biodiesel como fonte alternativa de energia**. Brasília, 2003.

GURGEL, A.; CRONIN, T.; REILLY, J.; PALTSEV, S.; KICKLIGHTER, D. e MELILLO, J. **Food, fuel, forests, and the pricing of ecosystem services**. *American Journal of Agricultural Economics*, p. 1-7, Advance Access published January 28, 2011.

HANLEY, N. e SPASH, C. L. **Cost-benefit analysis and the environment**. Inglaterra: Edward Elgar, 1993.

HOUTART, F. **A agroenergia: solução para o clima ou saída da crise para o capital?** Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Biocombustíveis no Brasil: Etanol e Biodiesel.** Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro n. 53. Brasília: IPEA, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Biodiesel no Brasil: desafio das políticas públicas para a dinamização da produção.** Comunicados do Ipea n. 137. Brasília: IPEA, 2012.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Key World Energy Statistics.** OECD/IEA, 2001. Disponível em: www.iea.org, acesso em 22/05/2012.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual de biodiesel.** São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2006.

KOWALSKI, S. C. **Análise da viabilidade técnica e econômica do cultivo de microalgas para a produção de biodiesel: estudo de caso em Paranaguá (PR).** Dissertação (Mestrado). Instituto de Engenharia do Paraná (IEP). Curitiba, 2010.

MARGULIS, S. **A Regulamentação Ambiental: instrumentos e implementação.** Rio de Janeiro: Ipea, 1996. (Texto para Discussão, 437).

MARICATO J. M.; NORONHA D. P.; FUJINO A. **Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I.** *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.15, n.2, p.89-107, maio./ago. 2010.

MARKANDYA, A. **Environmental implications of non-environmental policies.** Em: MALER, K. G. e VINCENTE, J. R. (editores) *Handbook of Environmental Economics*, v.3, cap. 26, Londres: Elsevier, 2005. p.1353-1401.

MENDES, A. P. A. e COSTA, R. C. **Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras.** *BNDES Setorial 31: Biocombustíveis*. 2010. p. 253-280.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Biodiesel: o novo combustível do Brasil. Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel (PNPB).** 2005. Disponível em www.mme.gov.br, acesso em: 06/06/2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Boletim mensal dos combustíveis renováveis.** Edição n. 50, março de 2012. Disponível em www.mme.gov.br, acesso em 15/04/2012.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (MPOG). **Tabela de remuneração dos servidores públicos federais.** Volume 57. Brasília, Julho de 2011.

MIKI, A. F. C. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB: Do discurso à prática.** Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande (RS), 2009.

MOURAD, A. L. **Avaliação da cadeia produtiva de biodiesel a partir da soja.** Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas (SP) – Unicamp, 2008.

MUELLER, C. C. **Os Economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Brasília: Editora Universidade de Brasília: Finatec, 2007.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. de. **Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empirismo?** *Cadernos de Pesquisas em Desenvolvimento Agrícola e Meio Ambiente*, n.2, Brasília: Departamento de Economia da UnB – Nepama, julho, 1998.

OSVALDO, B. N. **Integração das principais tecnologias de obtenção de etanol através do processamento de celulose (segunda geração) nas atuais usinas de processamento de cana-de-açúcar (primeira geração).** Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, 2009.

PARENTE, E. J. de S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado.** Fortaleza: TECBIO, 2003.

PARENTE, E. J. de S. **Biodiesel no plural.** Em: FERREIRA, J. R.; CRISTO, C. M. P. N. (coord.). *O futuro da indústria: biodiesel: coletânea de artigos.* Brasília: MDIC-STI/IEL, 2006. p. 91-104.

PAULILLO, L. F.; VIAN, C. E. F.; SHIKIDA, P. F. A. e MELLO, F. T. **Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis?** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 531-565, jul./set. 2007.

PENTEADO, M. C. P. S. **Identificação de gargalos e estabelecimento de um plano de ação para o sucesso do programa brasileiro de biodiesel.** Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, 2005.

PEREIRA, R.R. **A análise custo-efetividade na gestão econômica do meio ambiente.** Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente).

Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura – CEEMA, Departamento de Economia, da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação - FACE, da Universidade de Brasília – UnB, 1999.

PEZZO, C. R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel: análise da implantação e possíveis resultados.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas (SP) – Unicamp, 2009.

PINDYCK, R. S. e RUBENFIELD, D. L. **Microeconomia.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

PINGALI, P.; RANEY, T. e WIEBE, K. **Biofuels and food security: missing the point.** *Review of Agricultural Economics*, v. 30, n. 3, p. 506–516, 2008.

RAMOS, F. S. **Qualidade do meio-ambiente e falhas de mercado.** *Análise Econômica*, ano 14, p. 39-51, mar/set 1996.

RIOS, R. M. **Ecoturismo em reservas particulares do patrimônio natural (RPPN's): alternativa econômica de conservação de biodiversidade? Uma avaliação através do Método Custo de Oportunidade.** Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente). Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura – CEEMA, Departamento de Economia, da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação - FACE, da Universidade de Brasília - UnB. 2010.

RODRIGUES, R. A. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: uma referência para a análise da formulação, implementação e avaliação de políticas públicas.** *Revista de Políticas Públicas e Gestão Governamental*, Brasília, v. 6, n. 1, p. 9-25, jan./jun. 2007.

ROSEGRANT, M. W; ZHU, T.; MSANGI, S. e SULSER, T. **Global scenarios for biofuels: impacts and implications.** *Review of Agricultural Economics*, v. 30, n. 3, p. 495–505, 2008.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

SANTOS, M. A. **Inserção do biodiesel na matriz energética brasileira: aspectos técnicos e ambientais relacionados ao seu uso em motores de combustão.** Dissertação (Mestrado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia). EP/ FEA/ IEE/ IF da Universidade de São Paulo – USP, 2007.

SAVAGE, N. **Algae: the scum solution.** *Nature*. Vol. 474, p. S15-S16, junho, 2011.

SEN, A. **The discipline of cost-benefit analysis.** *Journal of Legal Studies*, v. 29, p.95-116, 2000.

SENAUER, B. **Food market effects of a global resource shift toward bioenergy.** *American Journal of Agricultural Economics*, v. 90, n. 5, p. 1226-1232, 2008.

SEROA DA MOTTA, R. **Economia Ambiental.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

SHELDON, I. e ROBERTS, M. **U.S. comparative advantage in bioenergy: a heckscher-ohlin-ricardian approach.** *American Journal of Agricultural Economics*, v. 90, n. 5, p. 1233-1238, 2008.

SOUSA, I. S. F. **Rumo a uma sociologia da agroenergia.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

SUAREZ, P. A. Z. e PINTO, A. C. **Biodiesel de algas: promessa ou futuro?** *J. Braz. Chem. Soc.*, v. 22, n. 11, p. 2023-2026, 2011.

TYNER, W. E. e TAHERIPOUR, F. **Renewable energy policy alternatives for the future.** *American Journal of Agricultural Economics*, v. 89, n. 5, p. 1303-1310, 2007.

VELTHUIJSEN, J. W. e WORRELL, E. **The economics of energy.** Em: van den BERGH, J. C. J. M. (editor) *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Cap. 12. Inglaterra: Edward Elgar, 1999. p. 177-194.

VOLPATO, C. E. S.; CONDE, A. P.; BARBOSA, J. A. e SALVADOR, N. **Desempenho de motor diesel quatro tempos alimentado com biodiesel de óleo de soja (B100).** *Ciência e agrotecnologia*, v.33, n.4, p.1125-1130, jul./ago. 2009.

APÊNDICE

Demais planilhas de cálculo da ACB.

Custos e Benefícios do PNPB – Atualização 5%

Custos PNPB											
Custo dos Subsídios				Custo dos Convênios				Administrativo			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado
2050	1.632.098.842	0,12	197.899.977	2050	27.497.828	0,12	3.334.246	2050	3.277.682	0,12	397.435
2049	1.632.098.842	0,13	208.315.766	2049	27.497.828	0,13	3.509.733	2049	3.277.682	0,13	418.353
2048	1.632.098.842	0,13	219.279.753	2048	27.497.828	0,13	3.694.456	2048	3.277.682	0,13	440.371
2047	1.632.098.842	0,14	230.820.793	2047	27.497.828	0,14	3.888.901	2047	3.277.682	0,14	463.549
2046	1.632.098.842	0,15	242.969.256	2046	27.497.828	0,15	4.093.580	2046	3.277.682	0,15	487.946
2045	1.632.098.842	0,16	255.757.111	2045	27.497.828	0,16	4.309.031	2045	3.277.682	0,16	513.627
2044	1.632.098.842	0,16	269.218.012	2044	27.497.828	0,16	4.535.822	2044	3.277.682	0,16	540.660
2043	1.632.098.842	0,17	283.387.381	2043	27.497.828	0,17	4.774.550	2043	3.277.682	0,17	569.116
2042	1.632.098.842	0,18	298.302.506	2042	27.497.828	0,18	5.025.842	2042	3.277.682	0,18	599.070
2041	1.632.098.842	0,19	314.002.638	2041	27.497.828	0,19	5.290.360	2041	3.277.682	0,19	630.600
2040	1.632.098.842	0,20	330.529.093	2040	27.497.828	0,20	5.568.800	2040	3.277.682	0,20	663.789
2039	1.632.098.842	0,21	347.925.361	2039	27.497.828	0,21	5.861.895	2039	3.277.682	0,21	698.725
2038	1.632.098.842	0,22	366.237.222	2038	27.497.828	0,22	6.170.416	2038	3.277.682	0,22	735.500
2037	1.632.098.842	0,24	385.512.865	2037	27.497.828	0,24	6.495.174	2037	3.277.682	0,24	774.211
2036	1.632.098.842	0,25	405.803.016	2036	27.497.828	0,25	6.837.026	2036	3.277.682	0,25	814.959
2035	1.632.098.842	0,26	427.161.069	2035	27.497.828	0,26	7.196.869	2035	3.277.682	0,26	857.851
2034	1.632.098.842	0,28	449.643.231	2034	27.497.828	0,28	7.575.652	2034	3.277.682	0,28	903.001
2033	1.632.098.842	0,29	473.308.664	2033	27.497.828	0,29	7.974.370	2033	3.277.682	0,29	950.528
2032	1.632.098.842	0,30	496.158.048	2032	27.497.828	0,30	8.359.340	2032	3.277.682	0,30	996.415
2031	1.632.098.842	0,32	522.271.629	2031	27.497.828	0,32	8.799.305	2031	3.277.682	0,32	1.048.858
2030	1.632.098.842	0,33	545.735.090	2030	27.497.828	0,33	9.194.621	2030	3.277.682	0,33	1.095.979
2029	1.632.098.842	0,35	574.457.990	2029	27.497.828	0,35	9.678.548	2029	3.277.682	0,35	1.153.662
2028	1.632.098.842	0,37	604.692.621	2028	27.497.828	0,37	10.187.945	2028	3.277.682	0,37	1.214.381
2027	1.632.098.842	0,39	636.518.548	2027	27.497.828	0,39	10.724.153	2027	3.277.682	0,39	1.278.296
2026	1.632.098.842	0,41	669.160.525	2026	27.497.828	0,41	11.274.110	2026	3.277.682	0,41	1.343.850
2025	1.632.098.842	0,43	701.802.502	2025	27.497.828	0,43	11.824.066	2025	3.277.682	0,43	1.409.403
2024	1.632.098.842	0,45	736.484.602	2024	27.497.828	0,45	12.408.395	2024	3.277.682	0,45	1.479.054
2023	1.632.098.842	0,48	775.246.950	2023	27.497.828	0,48	13.061.468	2023	3.277.682	0,48	1.556.899
2022	1.632.098.842	0,50	816.049.421	2022	27.497.828	0,50	13.748.914	2022	3.277.682	0,50	1.638.841
2021	1.632.098.842	0,52	854.322.139	2021	27.497.828	0,52	14.393.738	2021	3.277.682	0,52	1.715.703
2020	1.632.098.842	0,55	899.286.462	2020	27.497.828	0,55	15.151.303	2020	3.277.682	0,55	1.806.003
2019	1.632.098.842	0,58	946.617.328	2019	27.497.828	0,58	15.948.740	2019	3.277.682	0,58	1.901.056
2018	1.632.098.842	0,61	995.580.294	2018	27.497.828	0,61	16.773.675	2018	3.277.682	0,61	1.999.386
2017	1.632.098.842	0,64	1.045.808.135	2017	27.497.828	0,64	17.619.921	2017	3.277.682	0,64	2.100.257
2016	1.632.098.842	0,67	1.100.850.669	2016	27.497.828	0,67	18.547.285	2016	3.277.682	0,67	2.210.797
2015	1.632.098.842	0,71	1.158.790.178	2015	27.497.828	0,71	19.523.458	2015	3.277.682	0,71	2.327.154
2014	1.632.098.842	0,74	1.209.385.242	2014	27.497.828	0,74	20.375.891	2014	3.277.682	0,74	2.428.763
2013	1.632.098.842	0,78	1.273.037.097	2013	27.497.828	0,78	21.448.306	2013	3.277.682	0,78	2.556.592
2012	1.632.098.842	0,82	1.338.321.050	2012	27.497.828	0,82	22.548.219	2012	3.277.682	0,82	2.687.699
2011	1.632.098.842	0,86	1.403.605.004	2011	27.497.828	0,86	23.648.132	2011	3.277.682	0,86	2.818.807
2010	1.458.790.822	0,90	1.316.558.717	2010	27.497.828	0,90	24.816.790	2010	3.277.682	0,90	2.958.108
2009	984.797.697	0,95	935.557.812	2009	27.497.828	0,95	26.122.937	2009	3.277.682	0,95	3.113.798
2008	714.075.621	1,00	714.075.621	2008	27.497.828	1,00	27.497.828	2008	3.277.682	1,00	3.277.682
2007	257.854.934	1,05	270.747.681	2007	27.497.828	1,05	28.872.720	2007	3.277.682	1,05	3.441.566
2006	44.235.671	1,10	48.769.827	2006	27.497.828	1,10	30.316.356	2006	3.277.682	1,10	3.613.645
2005	490.739	1,16	569.257	2005	27.497.828	1,16	31.897.481	2005	3.277.682	1,16	3.802.111

Benefícios PNPB											
Ganhos de Renda				Gastos Evitados				Ambiental			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado
2050	783.118.879	0,12	94.956.999	2050	3.560.430.192	0,12	431.719.597	2050	75.600.000	0,12	9.166.870
2049	783.118.879	0,13	99.954.736	2049	3.560.430.192	0,13	454.441.681	2049	75.600.000	0,13	9.649.337
2048	783.118.879	0,13	105.215.512	2048	3.560.430.192	0,13	478.359.664	2048	75.600.000	0,13	10.157.197
2047	783.118.879	0,14	110.753.170	2047	3.560.430.192	0,14	503.536.489	2047	75.600.000	0,14	10.691.786
2046	783.118.879	0,15	116.582.284	2046	3.560.430.192	0,15	530.038.409	2046	75.600.000	0,15	11.254.512
2045	783.118.879	0,16	122.718.194	2045	3.560.430.192	0,16	557.935.168	2045	75.600.000	0,16	11.846.855
2044	783.118.879	0,16	129.177.046	2044	3.560.430.192	0,16	587.300.176	2044	75.600.000	0,16	12.470.373
2043	783.118.879	0,17	135.975.838	2043	3.560.430.192	0,17	618.210.712	2043	75.600.000	0,17	13.126.709
2042	783.118.879	0,18	143.132.461	2042	3.560.430.192	0,18	650.748.118	2042	75.600.000	0,18	13.817.588
2041	783.118.879	0,19	150.665.749	2041	3.560.430.192	0,19	684.998.019	2041	75.600.000	0,19	14.544.830
2040	783.118.879	0,20	158.595.525	2040	3.560.430.192	0,20	721.050.546	2040	75.600.000	0,20	15.310.347
2039	783.118.879	0,21	166.942.658	2039	3.560.430.192	0,21	759.000.575	2039	75.600.000	0,21	16.116.155
2038	783.118.879	0,22	175.729.114	2038	3.560.430.192	0,22	798.947.974	2038	75.600.000	0,22	16.964.373
2037	783.118.879	0,24	184.978.014	2037	3.560.430.192	0,24	840.997.867	2037	75.600.000	0,24	17.857.235
2036	783.118.879	0,25	194.713.699	2036	3.560.430.192	0,25	885.260.913	2036	75.600.000	0,25	18.797.090
2035	783.118.879	0,26	204.961.789	2035	3.560.430.192	0,26	931.853.592	2035	75.600.000	0,26	19.786.410
2034	783.118.879	0,28	215.749.251	2034	3.560.430.192	0,28	980.898.518	2034	75.600.000	0,28	20.827.800
2033	783.118.879	0,29	227.104.475	2033	3.560.430.192	0,29	1.032.524.756	2033	75.600.000	0,29	21.924.000
2032	783.118.879	0,30	238.068.139	2032	3.560.430.192	0,30	1.082.370.778	2032	75.600.000	0,30	22.982.400
2031	783.118.879	0,32	250.598.041	2031	3.560.430.192	0,32	1.139.337.662	2031	75.600.000	0,32	24.192.000
2030	783.118.879	0,33	261.856.354	2030	3.560.430.192	0,33	1.190.523.296	2030	75.600.000	0,33	25.278.845
2029	783.118.879	0,35	275.638.267	2029	3.560.430.192	0,35	1.253.182.417	2029	75.600.000	0,35	26.609.310
2028	783.118.879	0,37	290.145.545	2028	3.560.430.192	0,37	1.319.139.386	2028	75.600.000	0,37	28.009.800
2027	783.118.879	0,39	305.416.363	2027	3.560.430.192	0,39	1.388.567.775	2027	75.600.000	0,39	29.484.000
2026	783.118.879	0,41	321.078.740	2026	3.560.430.192	0,41	1.459.776.379	2026	75.600.000	0,41	30.996.000
2025	783.118.879	0,43	336.741.118	2025	3.560.430.192	0,43	1.530.984.983	2025	75.600.000	0,43	32.508.000
2024	783.118.879	0,45	353.382.394	2024	3.560.430.192	0,45	1.606.644.124	2024	75.600.000	0,45	34.114.500
2023	783.118.879	0,48	371.981.468	2023	3.560.430.192	0,48	1.691.204.341	2023	75.600.000	0,48	35.910.000
2022	783.118.879	0,50	391.559.440	2022	3.560.430.192	0,50	1.780.215.096	2022	75.600.000	0,50	37.800.000
2021	783.118.879	0,52	409.923.577	2021	3.560.430.192	0,52	1.863.707.184	2021	75.600.000	0,52	39.572.820
2020	783.118.879	0,55	431.498.502	2020	3.560.430.192	0,55	1.961.797.036	2020	75.600.000	0,55	41.655.600
2019	783.118.879	0,58	454.208.950	2019	3.560.430.192	0,58	2.065.049.512	2019	75.600.000	0,58	43.848.000
2018	783.118.879	0,61	477.702.516	2018	3.560.430.192	0,61	2.171.862.417	2018	75.600.000	0,61	46.116.000
2017	783.118.879	0,64	501.803.000	2017	3.560.430.192	0,64	2.281.434.657	2017	75.600.000	0,64	48.442.590
2016	783.118.879	0,67	528.213.684	2016	3.560.430.192	0,67	2.401.510.165	2016	75.600.000	0,67	50.992.200
2015	783.118.879	0,71	556.014.404	2015	3.560.430.192	0,71	2.527.905.437	2015	75.600.000	0,71	53.676.000
2014	783.118.879	0,74	580.291.089	2014	3.560.430.192	0,74	2.638.278.773	2014	75.600.000	0,74	56.019.600
2013	783.118.879	0,78	610.832.726	2013	3.560.430.192	0,78	2.777.135.550	2013	75.600.000	0,78	58.968.000
2012	783.118.879	0,82	642.157.481	2012	3.560.430.192	0,82	2.919.552.758	2012	75.600.000	0,82	61.992.000
2011	783.118.879	0,86	673.482.236	2011	3.560.430.192	0,86	3.061.969.965	2011	75.600.000	0,86	65.016.000
2010	599.468.097	0,90	541.019.958	2010	2.393.131.887	0,90	2.159.801.528	2010	75.600.000	0,90	68.229.000
2009	475.300.992	0,95	451.535.942	2009	1.528.660.305	0,95	1.452.227.290	2009	50.650.000	0,95	48.117.500
2008	382.729.893	1,00	382.729.893	2008	1.888.689.303	1,00	1.888.689.303	2008	34.100.000	1,00	34.100.000
2007		1,05	0	2007		1,05	0	2007		1,05	0
2006		1,10	0	2006		1,10	0	2006		1,10	0
2005		1,16	0	2005		1,16	0	2005		1,16	0

Variação das taxas de desconto – Atualização 2% e 5%.

Ano	Benefícios Totais	Custos Totais	Tx. 2%	Tx. 10%	Benefícios atual. 2%	Custos atual. 2%	Benefícios atual. 10%	Custos atual. 10%
2050	4.419.149.071	1.662.874.352	0,43	0,01	1.891.619.712	711.794.477	52.908.329	19.908.788
2049	4.419.149.071	1.662.874.352	0,44	0,01	1.930.224.196	726.320.895	58.787.033	22.120.876
2048	4.419.149.071	1.662.874.352	0,45	0,01	1.969.616.526	741.143.771	65.318.925	24.578.751
2047	4.419.149.071	1.662.874.352	0,45	0,02	2.009.812.782	756.269.154	72.576.583	27.309.723
2046	4.419.149.071	1.662.874.352	0,46	0,02	2.050.829.369	771.703.218	80.640.648	30.344.137
2045	4.419.149.071	1.662.874.352	0,47	0,02	2.092.683.030	787.452.263	89.600.720	33.715.708
2044	4.419.149.071	1.662.874.352	0,48	0,02	2.135.390.847	803.522.718	99.556.356	37.461.898
2043	4.419.149.071	1.662.874.352	0,49	0,03	2.178.970.252	819.921.140	110.618.173	41.624.331
2042	4.419.149.071	1.662.874.352	0,50	0,03	2.223.439.032	836.654.225	122.909.081	46.249.257
2041	4.419.149.071	1.662.874.352	0,51	0,03	2.268.815.339	853.728.801	136.565.646	51.388.063
2040	4.419.149.071	1.662.874.352	0,52	0,03	2.315.117.693	871.151.838	151.739.607	57.097.848
2039	4.419.149.071	1.662.874.352	0,53	0,04	2.362.364.993	888.930.447	168.599.563	63.442.053
2038	4.419.149.071	1.662.874.352	0,55	0,04	2.410.576.523	907.071.884	187.332.848	70.491.170
2037	4.419.149.071	1.662.874.352	0,56	0,05	2.459.771.963	925.583.555	208.147.609	78.323.522
2036	4.419.149.071	1.662.874.352	0,57	0,05	2.509.971.391	944.473.016	231.275.121	87.026.136
2035	4.419.149.071	1.662.874.352	0,58	0,06	2.561.195.296	963.747.975	256.972.356	96.695.706
2034	4.419.149.071	1.662.874.352	0,59	0,06	2.613.464.588	983.416.301	285.524.840	107.439.674
2033	4.419.149.071	1.662.874.352	0,60	0,07	2.666.800.600	1.003.486.022	317.249.823	119.377.415
2032	4.419.149.071	1.662.874.352	0,62	0,08	2.721.225.102	1.023.965.328	352.499.803	132.641.572
2031	4.419.149.071	1.662.874.352	0,63	0,09	2.776.760.308	1.044.862.580	391.666.448	147.379.525
2030	4.419.149.071	1.662.874.352	0,64	0,10	2.833.428.886	1.066.186.306	435.184.942	163.755.028
2029	4.419.149.071	1.662.874.352	0,65	0,11	2.891.253.965	1.087.945.210	483.538.824	181.950.031
2028	4.419.149.071	1.662.874.352	0,67	0,12	2.950.259.148	1.110.148.174	537.265.360	202.166.701
2027	4.419.149.071	1.662.874.352	0,68	0,14	3.010.468.519	1.132.804.259	596.961.511	224.629.668
2026	4.419.149.071	1.662.874.352	0,70	0,15	3.071.906.652	1.155.922.713	663.290.568	249.588.519
2025	4.419.149.071	1.662.874.352	0,71	0,17	3.134.598.624	1.179.512.973	736.989.520	277.320.577
2024	4.419.149.071	1.662.874.352	0,72	0,19	3.198.570.025	1.203.584.666	818.877.245	308.133.975
2023	4.419.149.071	1.662.874.352	0,74	0,21	3.263.846.964	1.228.147.618	909.863.605	342.371.083
2022	4.419.149.071	1.662.874.352	0,75	0,23	3.330.456.086	1.253.211.855	1.010.959.561	380.412.314
2021	4.419.149.071	1.662.874.352	0,77	0,25	3.398.424.577	1.278.787.608	1.123.288.401	422.680.349
2020	4.419.149.071	1.662.874.352	0,78	0,28	3.467.780.181	1.304.885.314	1.248.098.224	469.644.833
2019	4.419.149.071	1.662.874.352	0,80	0,31	3.538.551.205	1.331.515.626	1.386.775.804	521.827.592
2018	4.419.149.071	1.662.874.352	0,82	0,35	3.610.766.536	1.358.689.415	1.540.862.005	579.808.435
2017	4.419.149.071	1.662.874.352	0,83	0,39	3.684.455.649	1.386.417.770	1.712.068.894	644.231.595
2016	4.419.149.071	1.662.874.352	0,85	0,43	3.759.648.621	1.414.712.010	1.902.298.771	715.812.883
2015	4.419.149.071	1.662.874.352	0,87	0,48	3.836.376.144	1.443.583.684	2.113.665.301	795.347.648
2014	4.419.149.071	1.662.874.352	0,89	0,53	3.914.669.535	1.473.044.575	2.348.517.002	883.719.609
2013	4.419.149.071	1.662.874.352	0,90	0,59	3.994.560.750	1.503.106.710	2.609.463.335	981.910.676
2012	4.419.149.071	1.662.874.352	0,92	0,66	4.076.082.398	1.533.782.357	2.899.403.706	1.091.011.863
2011	4.419.149.071	1.662.874.352	0,94	0,73	4.159.267.753	1.565.084.038	3.221.559.673	1.212.235.403
2010	3.068.199.984	1.489.566.332	0,96	0,81	2.946.699.264	1.430.579.506	2.485.241.987	1.206.548.729
2009	2.054.611.297	1.015.573.207	0,98	0,90	2.013.519.071	995.261.743	1.849.150.167	914.015.887
2008	2.305.519.196	744.851.131	1,00	1,00	2.305.519.196	744.851.131	2.305.519.196	744.851.131
2007	0	288.630.444	1,02	1,10	0	294.403.053	0	317.493.489
2006	0	75.011.181	1,04	1,21	0	78.041.633	0	90.763.530
2005	0	31.266.249	1,06	1,33	0	33.142.224	0	41.615.378

Variação das taxas de desconto – ACB.

Ano	Benefícios atualizados 2%	Custos atualizados 2%	Valores Presentes	RBC
2050	1.891.619.712	711.794.477	1.179.825.235	
2049	1.930.224.196	726.320.895	1.203.903.301	
2048	1.969.616.526	741.143.771	1.228.472.756	
2047	2.009.812.782	756.269.154	1.253.543.628	
2046	2.050.829.369	771.703.218	1.279.126.151	
2045	2.092.683.030	787.452.263	1.305.230.767	
2044	2.135.390.847	803.522.718	1.331.868.129	
2043	2.178.970.252	819.921.140	1.359.049.111	
2042	2.223.439.032	836.654.225	1.386.784.808	
2041	2.268.815.339	853.728.801	1.415.086.538	
2040	2.315.117.693	871.151.838	1.443.965.855	
2039	2.362.364.993	888.930.447	1.473.434.546	
2038	2.410.576.523	907.071.884	1.503.504.639	
2037	2.459.771.963	925.583.555	1.534.188.407	
2036	2.509.971.391	944.473.016	1.565.498.375	
2035	2.561.195.296	963.747.975	1.597.447.321	
2034	2.613.464.588	983.416.301	1.630.048.287	
2033	2.666.800.600	1.003.486.022	1.663.314.578	
2032	2.721.225.102	1.023.965.328	1.697.259.774	
2031	2.776.760.308	1.044.862.580	1.731.897.729	
2030	2.833.428.886	1.066.186.306	1.767.242.580	
2029	2.891.253.965	1.087.945.210	1.803.308.755	
2028	2.950.259.148	1.110.148.174	1.840.110.975	
2027	3.010.468.519	1.132.804.259	1.877.664.260	
2026	3.071.906.652	1.155.922.713	1.915.983.939	
2025	3.134.598.624	1.179.512.973	1.955.085.652	
2024	3.198.570.025	1.203.584.666	1.994.985.359	
2023	3.263.846.964	1.228.147.618	2.035.699.346	
2022	3.330.456.086	1.253.211.855	2.077.244.230	
2021	3.398.424.577	1.278.787.608	2.119.636.970	
2020	3.467.780.181	1.304.885.314	2.162.894.867	
2019	3.538.551.205	1.331.515.626	2.207.035.579	
2018	3.610.766.536	1.358.689.415	2.252.077.121	
2017	3.684.455.649	1.386.417.770	2.298.037.879	
2016	3.759.648.621	1.414.712.010	2.344.936.611	
2015	3.836.376.144	1.443.583.684	2.392.792.460	
2014	3.914.669.535	1.473.044.575	2.441.624.959	
2013	3.994.560.750	1.503.106.710	2.491.454.040	
2012	4.076.082.398	1.533.782.357	2.542.300.041	
2011	4.159.267.753	1.565.084.038	2.594.183.715	
2010	2.946.699.264	1.430.579.506	1.516.119.759	
2009	2.013.519.071	995.261.743	1.018.257.328	
2008	2.305.519.196	744.851.131	1.560.668.065	
2007	0	294.403.053	-294.403.053	
2006	0	78.041.633	-78.041.633	
2005	0	33.142.224	-33.142.224	
Total	45.307.896.303	17.891.100.789		2,53
VPL			27.416.795.514	

Ano	Benefícios atualizados 10%	Custos atualizados 10%	Valores Presentes	RBC
2050	52.908.329	19.908.788	32.999.541	
2049	58.787.033	22.120.876	36.666.157	
2048	65.318.925	24.578.751	40.740.174	
2047	72.576.583	27.309.723	45.266.860	
2046	80.640.648	30.344.137	50.296.511	
2045	89.600.720	33.715.708	55.885.012	
2044	99.556.356	37.461.898	62.094.458	
2043	110.618.173	41.624.331	68.993.842	
2042	122.909.081	46.249.257	76.659.825	
2041	136.565.646	51.388.063	85.177.583	
2040	151.739.607	57.097.848	94.641.759	
2039	168.599.563	63.442.053	105.157.510	
2038	187.332.848	70.491.170	116.841.678	
2037	208.147.609	78.323.522	129.824.087	
2036	231.275.121	87.026.136	144.248.985	
2035	256.972.356	96.695.706	160.276.650	
2034	285.524.840	107.439.674	178.085.167	
2033	317.249.823	119.377.415	197.872.407	
2032	352.499.803	132.641.572	219.858.230	
2031	391.666.448	147.379.525	244.286.923	
2030	435.184.942	163.755.028	271.429.914	
2029	483.538.824	181.950.031	301.588.794	
2028	537.265.360	202.166.701	335.098.659	
2027	596.961.511	224.629.668	372.331.844	
2026	663.290.568	249.588.519	413.702.049	
2025	736.989.520	277.320.577	459.668.943	
2024	818.877.245	308.133.975	510.743.270	
2023	909.863.605	342.371.083	567.492.522	
2022	1.010.959.561	380.412.314	630.547.247	
2021	1.123.288.401	422.680.349	700.608.052	
2020	1.248.098.224	469.644.833	778.453.391	
2019	1.386.775.804	521.827.592	864.948.213	
2018	1.540.862.005	579.808.435	961.053.570	
2017	1.712.068.894	644.231.595	1.067.837.299	
2016	1.902.298.771	715.812.883	1.186.485.888	
2015	2.113.665.301	795.347.648	1.318.317.654	
2014	2.348.517.002	883.719.609	1.464.797.393	
2013	2.609.463.335	981.910.676	1.627.552.659	
2012	2.899.403.706	1.091.011.863	1.808.391.843	
2011	3.221.559.673	1.212.235.403	2.009.324.270	
2010	2.485.241.987	1.206.548.729	1.278.693.258	
2009	1.849.150.167	914.015.887	935.134.281	
2008	2.305.519.196	744.851.131	1.560.668.065	
2007	0	317.493.489	-317.493.489	
2006	0	90.763.530	-90.763.530	
2005	0	41.615.378	-41.615.378	
Total	27.622.624.066	11.210.838.680		2,46
VPL			16.411.785.386	

Variação dos dados – Cenário 1.

Custos PNPB											
Custo dos Subsídios				Custo dos Convênios				Administrativo			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado
2050	1.632.098.842	0,12	197.899.977	2050	27.497.828	0,12	3.334.246	2050	3.277.682	0,12	397.435
2049	1.632.098.842	0,13	208.315.766	2049	27.497.828	0,13	3.509.733	2049	3.277.682	0,13	418.353
2048	1.632.098.842	0,13	219.279.753	2048	27.497.828	0,13	3.694.456	2048	3.277.682	0,13	440.371
2047	1.632.098.842	0,14	230.820.793	2047	27.497.828	0,14	3.888.901	2047	3.277.682	0,14	463.549
2046	1.632.098.842	0,15	242.969.256	2046	27.497.828	0,15	4.093.580	2046	3.277.682	0,15	487.946
2045	1.632.098.842	0,16	255.757.111	2045	27.497.828	0,16	4.309.031	2045	3.277.682	0,16	513.627
2044	1.632.098.842	0,16	269.218.012	2044	27.497.828	0,16	4.535.822	2044	3.277.682	0,16	540.660
2043	1.632.098.842	0,17	283.387.381	2043	27.497.828	0,17	4.774.550	2043	3.277.682	0,17	569.116
2042	1.632.098.842	0,18	298.302.506	2042	27.497.828	0,18	5.025.842	2042	3.277.682	0,18	599.070
2041	1.632.098.842	0,19	314.002.638	2041	27.497.828	0,19	5.290.360	2041	3.277.682	0,19	630.600
2040	1.632.098.842	0,20	330.529.093	2040	27.497.828	0,20	5.568.800	2040	3.277.682	0,20	663.789
2039	1.632.098.842	0,21	347.925.361	2039	27.497.828	0,21	5.861.895	2039	3.277.682	0,21	698.725
2038	1.632.098.842	0,22	366.237.222	2038	27.497.828	0,22	6.170.416	2038	3.277.682	0,22	735.500
2037	1.632.098.842	0,24	385.512.865	2037	27.497.828	0,24	6.495.174	2037	3.277.682	0,24	774.211
2036	1.632.098.842	0,25	405.803.016	2036	27.497.828	0,25	6.837.026	2036	3.277.682	0,25	814.959
2035	1.632.098.842	0,26	427.161.069	2035	27.497.828	0,26	7.196.869	2035	3.277.682	0,26	857.851
2034	1.632.098.842	0,28	449.643.231	2034	27.497.828	0,28	7.575.652	2034	3.277.682	0,28	903.001
2033	1.632.098.842	0,29	473.308.664	2033	27.497.828	0,29	7.974.370	2033	3.277.682	0,29	950.528
2032	1.632.098.842	0,30	496.158.048	2032	27.497.828	0,30	8.359.340	2032	3.277.682	0,30	996.415
2031	1.632.098.842	0,32	522.271.629	2031	27.497.828	0,32	8.799.305	2031	3.277.682	0,32	1.048.858
2030	1.632.098.842	0,33	545.735.090	2030	27.497.828	0,33	9.194.621	2030	3.277.682	0,33	1.095.979
2029	1.632.098.842	0,35	574.457.990	2029	27.497.828	0,35	9.678.548	2029	3.277.682	0,35	1.153.662
2028	1.632.098.842	0,37	604.692.621	2028	27.497.828	0,37	10.187.945	2028	3.277.682	0,37	1.214.381
2027	1.632.098.842	0,39	636.518.548	2027	27.497.828	0,39	10.724.153	2027	3.277.682	0,39	1.278.296
2026	1.632.098.842	0,41	669.160.525	2026	27.497.828	0,41	11.274.110	2026	3.277.682	0,41	1.343.850
2025	1.632.098.842	0,43	701.802.502	2025	27.497.828	0,43	11.824.066	2025	3.277.682	0,43	1.409.403
2024	1.632.098.842	0,45	736.484.602	2024	27.497.828	0,45	12.408.395	2024	3.277.682	0,45	1.479.054
2023	1.632.098.842	0,48	775.246.950	2023	27.497.828	0,48	13.061.468	2023	3.277.682	0,48	1.556.899
2022	1.632.098.842	0,50	816.049.421	2022	27.497.828	0,50	13.748.914	2022	3.277.682	0,50	1.638.841
2021	1.632.098.842	0,52	854.322.139	2021	27.497.828	0,52	14.393.738	2021	3.277.682	0,52	1.715.703
2020	1.632.098.842	0,55	899.286.462	2020	27.497.828	0,55	15.151.303	2020	3.277.682	0,55	1.806.003
2019	1.632.098.842	0,58	946.617.328	2019	27.497.828	0,58	15.948.740	2019	3.277.682	0,58	1.901.056
2018	1.632.098.842	0,61	995.580.294	2018	27.497.828	0,61	16.773.675	2018	3.277.682	0,61	1.999.386
2017	1.632.098.842	0,64	1.045.808.135	2017	27.497.828	0,64	17.619.921	2017	3.277.682	0,64	2.100.257
2016	1.632.098.842	0,67	1.100.850.669	2016	27.497.828	0,67	18.547.285	2016	3.277.682	0,67	2.210.797
2015	1.632.098.842	0,71	1.158.790.178	2015	27.497.828	0,71	19.523.458	2015	3.277.682	0,71	2.327.154
2014	1.632.098.842	0,74	1.209.385.242	2014	27.497.828	0,74	20.375.891	2014	3.277.682	0,74	2.428.763
2013	1.632.098.842	0,78	1.273.037.097	2013	27.497.828	0,78	21.448.306	2013	3.277.682	0,78	2.556.592
2012	1.632.098.842	0,82	1.338.321.050	2012	27.497.828	0,82	22.548.219	2012	3.277.682	0,82	2.687.699
2011	1.632.098.842	0,86	1.403.605.004	2011	27.497.828	0,86	23.648.132	2011	3.277.682	0,86	2.818.807
2010	1.458.790.822	0,90	1.316.558.717	2010	27.497.828	0,90	24.816.790	2010	3.277.682	0,90	2.958.108
2009	984.797.697	0,95	935.557.812	2009	27.497.828	0,95	26.122.937	2009	3.277.682	0,95	3.113.798
2008	714.075.621	1,00	714.075.621	2008	27.497.828	1,00	27.497.828	2008	3.277.682	1,00	3.277.682
2007	257.854.934	1,05	270.747.681	2007	27.497.828	1,05	28.872.720	2007	3.277.682	1,05	3.441.566
2006	44.235.671	1,10	48.769.827	2006	27.497.828	1,10	30.316.356	2006	3.277.682	1,10	3.613.645
2005	490.739	1,16	569.257	2005	27.497.828	1,16	31.897.481	2005	3.277.682	1,16	3.802.111

Benefícios PNPB											
Ganhos de Renda				Gastos Evitados				Ambiental			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado
2050	783.118.879	0,12	94.956.999	2050	1.068.129.058	0,12	129.515.879	2050	75.600.000	0,12	9.166.870
2049	783.118.879	0,13	99.954.736	2049	1.068.129.058	0,13	136.332.504	2049	75.600.000	0,13	9.649.337
2048	783.118.879	0,13	105.215.512	2048	1.068.129.058	0,13	143.507.899	2048	75.600.000	0,13	10.157.197
2047	783.118.879	0,14	110.753.170	2047	1.068.129.058	0,14	151.060.947	2047	75.600.000	0,14	10.691.786
2046	783.118.879	0,15	116.582.284	2046	1.068.129.058	0,15	159.011.523	2046	75.600.000	0,15	11.254.512
2045	783.118.879	0,16	122.718.194	2045	1.068.129.058	0,16	167.380.550	2045	75.600.000	0,16	11.846.855
2044	783.118.879	0,16	129.177.046	2044	1.068.129.058	0,16	176.190.053	2044	75.600.000	0,16	12.470.373
2043	783.118.879	0,17	135.975.838	2043	1.068.129.058	0,17	185.463.214	2043	75.600.000	0,17	13.126.709
2042	783.118.879	0,18	143.132.461	2042	1.068.129.058	0,18	195.224.435	2042	75.600.000	0,18	13.817.588
2041	783.118.879	0,19	150.665.749	2041	1.068.129.058	0,19	205.499.406	2041	75.600.000	0,19	14.544.830
2040	783.118.879	0,20	158.595.525	2040	1.068.129.058	0,20	216.315.164	2040	75.600.000	0,20	15.310.347
2039	783.118.879	0,21	166.942.658	2039	1.068.129.058	0,21	227.700.172	2039	75.600.000	0,21	16.116.155
2038	783.118.879	0,22	175.729.114	2038	1.068.129.058	0,22	239.684.392	2038	75.600.000	0,22	16.964.373
2037	783.118.879	0,24	184.978.014	2037	1.068.129.058	0,24	252.299.360	2037	75.600.000	0,24	17.857.235
2036	783.118.879	0,25	194.713.699	2036	1.068.129.058	0,25	265.578.274	2036	75.600.000	0,25	18.797.090
2035	783.118.879	0,26	204.961.789	2035	1.068.129.058	0,26	279.556.078	2035	75.600.000	0,26	19.786.410
2034	783.118.879	0,28	215.749.251	2034	1.068.129.058	0,28	294.269.555	2034	75.600.000	0,28	20.827.800
2033	783.118.879	0,29	227.104.475	2033	1.068.129.058	0,29	309.757.427	2033	75.600.000	0,29	21.924.000
2032	783.118.879	0,30	238.068.139	2032	1.068.129.058	0,30	324.711.234	2032	75.600.000	0,30	22.982.400
2031	783.118.879	0,32	250.598.041	2031	1.068.129.058	0,32	341.801.298	2031	75.600.000	0,32	24.192.000
2030	783.118.879	0,33	261.856.354	2030	1.068.129.058	0,33	357.156.989	2030	75.600.000	0,33	25.278.845
2029	783.118.879	0,35	275.638.267	2029	1.068.129.058	0,35	375.954.725	2029	75.600.000	0,35	26.609.310
2028	783.118.879	0,37	290.145.545	2028	1.068.129.058	0,37	395.741.816	2028	75.600.000	0,37	28.009.800
2027	783.118.879	0,39	305.416.363	2027	1.068.129.058	0,39	416.570.333	2027	75.600.000	0,39	29.484.000
2026	783.118.879	0,41	321.078.740	2026	1.068.129.058	0,41	437.932.914	2026	75.600.000	0,41	30.996.000
2025	783.118.879	0,43	336.741.118	2025	1.068.129.058	0,43	459.295.495	2025	75.600.000	0,43	32.508.000
2024	783.118.879	0,45	353.382.394	2024	1.068.129.058	0,45	481.993.237	2024	75.600.000	0,45	34.114.500
2023	783.118.879	0,48	371.981.468	2023	1.068.129.058	0,48	507.361.302	2023	75.600.000	0,48	35.910.000
2022	783.118.879	0,50	391.559.440	2022	1.068.129.058	0,50	534.064.529	2022	75.600.000	0,50	37.800.000
2021	783.118.879	0,52	409.923.577	2021	1.068.129.058	0,52	559.112.155	2021	75.600.000	0,52	39.572.820
2020	783.118.879	0,55	431.498.502	2020	1.068.129.058	0,55	588.539.111	2020	75.600.000	0,55	41.655.600
2019	783.118.879	0,58	454.208.950	2019	1.068.129.058	0,58	619.514.853	2019	75.600.000	0,58	43.848.000
2018	783.118.879	0,61	477.702.516	2018	1.068.129.058	0,61	651.558.725	2018	75.600.000	0,61	46.116.000
2017	783.118.879	0,64	501.803.000	2017	1.068.129.058	0,64	684.430.397	2017	75.600.000	0,64	48.442.590
2016	783.118.879	0,67	528.213.684	2016	1.068.129.058	0,67	720.453.049	2016	75.600.000	0,67	50.992.200
2015	783.118.879	0,71	556.014.404	2015	1.068.129.058	0,71	758.371.631	2015	75.600.000	0,71	53.676.000
2014	783.118.879	0,74	580.291.089	2014	1.068.129.058	0,74	791.483.632	2014	75.600.000	0,74	56.019.600
2013	783.118.879	0,78	610.832.726	2013	1.068.129.058	0,78	833.140.665	2013	75.600.000	0,78	58.968.000
2012	783.118.879	0,82	642.157.481	2012	1.068.129.058	0,82	875.865.827	2012	75.600.000	0,82	61.992.000
2011	783.118.879	0,86	673.482.236	2011	1.068.129.058	0,86	918.590.990	2011	75.600.000	0,86	65.016.000
2010	599.468.097	0,90	541.019.958	2010	717.939.566	0,90	647.940.458	2010	75.600.000	0,90	68.229.000
2009	475.300.992	0,95	451.535.942	2009	458.598.092	0,95	435.668.187	2009	50.650.000	0,95	48.117.500
2008	382.729.893	1,00	382.729.893	2008	566.606.791	1,00	566.606.791	2008	34.100.000	1,00	34.100.000
2007		1,05	0	2007	0	1,05	0	2007		1,05	0
2006		1,10	0	2006	0	1,10	0	2006		1,10	0
2005		1,16	0	2005	0	1,16	0	2005		1,16	0

Variação dos dados – Cenário 2.

Custos PNPB											
Custo dos Subsídios				Custo dos Convênios				Administrativo			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vl. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vl. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vl. Atualizado
2050	3.264.197.684	0,12	395.799.955	2050	27.497.828	0,12	3.334.246	2050	3.277.682	0,12	397.435
2049	3.264.197.684	0,13	416.631.531	2049	27.497.828	0,13	3.509.733	2049	3.277.682	0,13	418.353
2048	3.264.197.684	0,13	438.559.507	2048	27.497.828	0,13	3.694.456	2048	3.277.682	0,13	440.371
2047	3.264.197.684	0,14	461.641.586	2047	27.497.828	0,14	3.888.901	2047	3.277.682	0,14	463.549
2046	3.264.197.684	0,15	485.938.511	2046	27.497.828	0,15	4.093.580	2046	3.277.682	0,15	487.946
2045	3.264.197.684	0,16	511.514.223	2045	27.497.828	0,16	4.309.031	2045	3.277.682	0,16	513.627
2044	3.264.197.684	0,16	538.436.024	2044	27.497.828	0,16	4.535.822	2044	3.277.682	0,16	540.660
2043	3.264.197.684	0,17	566.774.762	2043	27.497.828	0,17	4.774.550	2043	3.277.682	0,17	569.116
2042	3.264.197.684	0,18	596.605.012	2042	27.497.828	0,18	5.025.842	2042	3.277.682	0,18	599.070
2041	3.264.197.684	0,19	628.005.276	2041	27.497.828	0,19	5.290.360	2041	3.277.682	0,19	630.600
2040	3.264.197.684	0,20	661.058.186	2040	27.497.828	0,20	5.568.800	2040	3.277.682	0,20	663.789
2039	3.264.197.684	0,21	695.850.722	2039	27.497.828	0,21	5.861.895	2039	3.277.682	0,21	698.725
2038	3.264.197.684	0,22	732.474.444	2038	27.497.828	0,22	6.170.416	2038	3.277.682	0,22	735.500
2037	3.264.197.684	0,24	771.025.730	2037	27.497.828	0,24	6.495.174	2037	3.277.682	0,24	774.211
2036	3.264.197.684	0,25	811.606.032	2036	27.497.828	0,25	6.837.026	2036	3.277.682	0,25	814.959
2035	3.264.197.684	0,26	854.322.139	2035	27.497.828	0,26	7.196.869	2035	3.277.682	0,26	857.851
2034	3.264.197.684	0,28	899.286.462	2034	27.497.828	0,28	7.575.652	2034	3.277.682	0,28	903.001
2033	3.264.197.684	0,29	946.617.328	2033	27.497.828	0,29	7.974.370	2033	3.277.682	0,29	950.528
2032	3.264.197.684	0,30	992.316.096	2032	27.497.828	0,30	8.359.340	2032	3.277.682	0,30	996.415
2031	3.264.197.684	0,32	1.044.543.259	2031	27.497.828	0,32	8.799.305	2031	3.277.682	0,32	1.048.858
2030	3.264.197.684	0,33	1.091.470.181	2030	27.497.828	0,33	9.194.621	2030	3.277.682	0,33	1.095.979
2029	3.264.197.684	0,35	1.148.915.980	2029	27.497.828	0,35	9.678.548	2029	3.277.682	0,35	1.153.662
2028	3.264.197.684	0,37	1.209.385.242	2028	27.497.828	0,37	10.187.945	2028	3.277.682	0,37	1.214.381
2027	3.264.197.684	0,39	1.273.037.097	2027	27.497.828	0,39	10.724.153	2027	3.277.682	0,39	1.278.296
2026	3.264.197.684	0,41	1.338.321.050	2026	27.497.828	0,41	11.274.110	2026	3.277.682	0,41	1.343.850
2025	3.264.197.684	0,43	1.403.605.004	2025	27.497.828	0,43	11.824.066	2025	3.277.682	0,43	1.409.403
2024	3.264.197.684	0,45	1.472.969.205	2024	27.497.828	0,45	12.408.395	2024	3.277.682	0,45	1.479.054
2023	3.264.197.684	0,48	1.550.493.900	2023	27.497.828	0,48	13.061.468	2023	3.277.682	0,48	1.556.899
2022	3.264.197.684	0,50	1.632.098.842	2022	27.497.828	0,50	13.748.914	2022	3.277.682	0,50	1.638.841
2021	3.264.197.684	0,52	1.708.644.278	2021	27.497.828	0,52	14.393.738	2021	3.277.682	0,52	1.715.703
2020	3.264.197.684	0,55	1.798.572.924	2020	27.497.828	0,55	15.151.303	2020	3.277.682	0,55	1.806.003
2019	3.264.197.684	0,58	1.893.234.657	2019	27.497.828	0,58	15.948.740	2019	3.277.682	0,58	1.901.056
2018	3.264.197.684	0,61	1.991.160.587	2018	27.497.828	0,61	16.773.675	2018	3.277.682	0,61	1.999.386
2017	3.264.197.684	0,64	2.091.616.271	2017	27.497.828	0,64	17.619.921	2017	3.277.682	0,64	2.100.257
2016	3.264.197.684	0,67	2.201.701.338	2016	27.497.828	0,67	18.547.285	2016	3.277.682	0,67	2.210.797
2015	3.264.197.684	0,71	2.317.580.356	2015	27.497.828	0,71	19.523.458	2015	3.277.682	0,71	2.327.154
2014	1.632.098.842	0,74	1.209.385.242	2014	27.497.828	0,74	20.375.891	2014	3.277.682	0,74	2.428.763
2013	1.632.098.842	0,78	1.273.037.097	2013	27.497.828	0,78	21.448.306	2013	3.277.682	0,78	2.556.592
2012	1.632.098.842	0,82	1.338.321.050	2012	27.497.828	0,82	22.548.219	2012	3.277.682	0,82	2.687.699
2011	1.632.098.842	0,86	1.403.605.004	2011	27.497.828	0,86	23.648.132	2011	3.277.682	0,86	2.818.807
2010	1.458.790.822	0,90	1.316.558.717	2010	27.497.828	0,90	24.816.790	2010	3.277.682	0,90	2.958.108
2009	984.797.697	0,95	935.557.812	2009	27.497.828	0,95	26.122.937	2009	3.277.682	0,95	3.113.798
2008	714.075.621	1,00	714.075.621	2008	27.497.828	1,00	27.497.828	2008	3.277.682	1,00	3.277.682
2007	257.854.934	1,05	270.747.681	2007	27.497.828	1,05	28.872.720	2007	3.277.682	1,05	3.441.566
2006	44.235.671	1,10	48.769.827	2006	27.497.828	1,10	30.316.356	2006	3.277.682	1,10	3.613.645
2005	490.739	1,16	569.257	2005	27.497.828	1,16	31.897.481	2005	3.277.682	1,16	3.802.111

Benefícios PNPB											
Ganhos de Renda				Gastos Evitados				Ambiental			
Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado	Ano	Valor Nominal	Tx. Desconto	Vi. Atualizado
2050	1.566.237.758	0,12	189.913.998	2050	1.068.129.058	0,12	129.515.879	2050	151.100.000	0,12	18.321.615
2049	1.566.237.758	0,13	199.909.472	2049	1.068.129.058	0,13	136.332.504	2049	151.100.000	0,13	19.285.910
2048	1.566.237.758	0,13	210.431.023	2048	1.068.129.058	0,13	143.507.899	2048	151.100.000	0,13	20.300.958
2047	1.566.237.758	0,14	221.506.340	2047	1.068.129.058	0,14	151.060.947	2047	151.100.000	0,14	21.369.430
2046	1.566.237.758	0,15	233.164.569	2046	1.068.129.058	0,15	159.011.523	2046	151.100.000	0,15	22.494.137
2045	1.566.237.758	0,16	245.436.388	2045	1.068.129.058	0,16	167.380.550	2045	151.100.000	0,16	23.678.039
2044	1.566.237.758	0,16	258.354.093	2044	1.068.129.058	0,16	176.190.053	2044	151.100.000	0,16	24.924.251
2043	1.566.237.758	0,17	271.951.676	2043	1.068.129.058	0,17	185.463.214	2043	151.100.000	0,17	26.236.054
2042	1.566.237.758	0,18	286.264.923	2042	1.068.129.058	0,18	195.224.435	2042	151.100.000	0,18	27.616.899
2041	1.566.237.758	0,19	301.331.497	2041	1.068.129.058	0,19	205.499.406	2041	151.100.000	0,19	29.070.420
2040	1.566.237.758	0,20	317.191.050	2040	1.068.129.058	0,20	216.315.164	2040	151.100.000	0,20	30.600.442
2039	1.566.237.758	0,21	333.885.316	2039	1.068.129.058	0,21	227.700.172	2039	151.100.000	0,21	32.210.992
2038	1.566.237.758	0,22	351.458.227	2038	1.068.129.058	0,22	239.684.392	2038	151.100.000	0,22	33.906.307
2037	1.566.237.758	0,24	369.956.028	2037	1.068.129.058	0,24	252.299.360	2037	151.100.000	0,24	35.690.849
2036	1.566.237.758	0,25	389.427.398	2036	1.068.129.058	0,25	265.578.274	2036	151.100.000	0,25	37.569.315
2035	1.566.237.758	0,26	409.923.577	2035	1.068.129.058	0,26	279.556.078	2035	151.100.000	0,26	39.546.648
2034	1.566.237.758	0,28	431.498.502	2034	1.068.129.058	0,28	294.269.555	2034	151.100.000	0,28	41.628.050
2033	1.566.237.758	0,29	454.208.950	2033	1.068.129.058	0,29	309.757.427	2033	151.100.000	0,29	43.819.000
2032	1.566.237.758	0,30	476.136.278	2032	1.068.129.058	0,30	324.711.234	2032	151.100.000	0,30	45.934.400
2031	1.566.237.758	0,32	501.196.083	2031	1.068.129.058	0,32	341.801.298	2031	151.100.000	0,32	48.352.000
2030	1.566.237.758	0,33	523.712.708	2030	1.068.129.058	0,33	357.156.989	2030	151.100.000	0,33	50.524.251
2029	1.566.237.758	0,35	551.276.535	2029	1.068.129.058	0,35	375.954.725	2029	151.100.000	0,35	53.183.423
2028	1.566.237.758	0,37	580.291.089	2028	1.068.129.058	0,37	395.741.816	2028	151.100.000	0,37	55.982.550
2027	1.566.237.758	0,39	610.832.726	2027	1.068.129.058	0,39	416.570.333	2027	151.100.000	0,39	58.929.000
2026	1.566.237.758	0,41	642.157.481	2026	1.068.129.058	0,41	437.932.914	2026	151.100.000	0,41	61.951.000
2025	1.566.237.758	0,43	673.482.236	2025	1.068.129.058	0,43	459.295.495	2025	151.100.000	0,43	64.973.000
2024	1.566.237.758	0,45	706.764.788	2024	1.068.129.058	0,45	481.993.237	2024	151.100.000	0,45	68.183.875
2023	1.566.237.758	0,48	743.962.935	2023	1.068.129.058	0,48	507.361.302	2023	151.100.000	0,48	71.772.500
2022	1.566.237.758	0,50	783.118.879	2022	1.068.129.058	0,50	534.064.529	2022	151.100.000	0,50	75.550.000
2021	1.566.237.758	0,52	819.847.154	2021	1.068.129.058	0,52	559.112.155	2021	151.100.000	0,52	79.093.295
2020	1.566.237.758	0,55	862.997.005	2020	1.068.129.058	0,55	588.539.111	2020	151.100.000	0,55	83.256.100
2019	1.566.237.758	0,58	908.417.900	2019	1.068.129.058	0,58	619.514.853	2019	151.100.000	0,58	87.638.000
2018	1.566.237.758	0,61	955.405.032	2018	1.068.129.058	0,61	651.558.725	2018	151.100.000	0,61	92.171.000
2017	1.566.237.758	0,64	1.003.605.999	2017	1.068.129.058	0,64	684.430.397	2017	151.100.000	0,64	96.821.103
2016	1.566.237.758	0,67	1.056.427.368	2016	1.068.129.058	0,67	720.453.049	2016	151.100.000	0,67	101.916.950
2015	1.566.237.758	0,71	1.112.028.808	2015	1.068.129.058	0,71	758.371.631	2015	151.100.000	0,71	107.281.000
2014	783.118.879	0,74	580.291.089	2014	1.068.129.058	0,74	791.483.632	2014	75.600.000	0,74	56.019.600
2013	783.118.879	0,78	610.832.726	2013	1.068.129.058	0,78	833.140.665	2013	75.600.000	0,78	58.968.000
2012	783.118.879	0,82	642.157.481	2012	1.068.129.058	0,82	875.865.827	2012	75.600.000	0,82	61.992.000
2011	783.118.879	0,86	673.482.236	2011	1.068.129.058	0,86	918.590.990	2011	75.600.000	0,86	65.016.000
2010	599.468.097	0,90	541.019.958	2010	717.939.566	0,90	647.940.458	2010	75.600.000	0,90	68.229.000
2009	475.300.992	0,95	451.535.942	2009	458.598.092	0,95	435.668.187	2009	50.650.000	0,95	48.117.500
2008	382.729.893	1,00	382.729.893	2008	566.606.791	1,00	566.606.791	2008	34.100.000	1,00	34.100.000
2007		1,05	0	2007	0	1,05	0	2007		1,05	0
2006		1,10	0	2006	0	1,10	0	2006		1,10	0
2005		1,16	0	2005	0	1,16	0	2005		1,16	0

ANEXO

Convênios do Governo Federal relacionados ao PNPB.

Número	UF	Objeto (resumo)	Órgão Superior	Concedente	Conveniente	Valor Conveniado
433012	PI	Aquisição de um gerador destinado ao uso do biodiesel, para produção de energia elétrica.	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Fundação universidade federal do Piauí	30.250,00
466331	PR	Seminário internacional sobre biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Centro de integração de tecnologia do Paraná	60.000,00
500720	SP	Apoio para a elaboração de documentos de seminário internacional de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação de apoio a ciências: humanas, exatas e naturais	29.460,00
509661	MG	Desenvolvimento de perfis agrícolas e industriais para a implantação de unidades de produção de biodiesel.	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Fundação arthur bernardes	66.940,00
511351	MT	Produto: adct/fndct fonte: fndct/biodiesel/pro-biodiesel ptf: 017/03	Ministério da ciência e tecnologia	Finep/contratos e convênios	Fundação de amparo a pesquisa do estado de mato grosso	380.224,00
511732	RS	Elaborar projetos de analise e viabilidade tecnico-economico para produção de biodiesel em cooperativas da agricultura familiar	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Cooperativa agro pecuária alto Uruguai Ltda	21.000,00
512329	BA	Produto: adct/fndct fonte: fndct/biodiesel ptf: 017/03	Ministério da ciência e tecnologia	Finep/contratos e convênios	Fundação de amparo a pesquisa do estado da Bahia	566.647,18
514493	RJ	Adct/fndct apoio ao desenv. Científico e tecnológico fonte ptf 017/03 biodiesel (0280365091)	Ministério da ciência e tecnologia	Finep/contratos e convênios	Fundação carlos chagas filho de amparo a pesquisa	561.967,56
521927	BA	Implantação de uma mini usina de produção de biodiesel.	Ministério da integração nacional	Mi/se/dgi/administração geral	Estado da Bahia	500.000,00
523313	DF	Apoio ao seminário "o biodiesel e o nordeste"	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação assis chateaubriand	300.000,00
523727	PE	Implantar no agreste central um centro de tecnologia de biodiesel, utilizando a mamona como matéria-prima.	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Pesqueira prefeitura	1.399.539,79
526111	ES	Objeto: seminário biodiesel - inclusão social e desenvolvimento	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação ceciliano abel de almeida	21.000,00
532505	DF	Realização de estudo de viabilidade técnica, econômica, social e locacional de uma agroindústria de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Associação nacional de pequenos agricultores	40.000,00
532506	DF	Mobilização e capacitação de lideranças de agricultores familiares... projetos na cadeia produtiva de biodiesel.	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Confederação nacional dos trabalhadores na agricultura	643.910,00
537542	MA	Aquisição, instalação e monitoramento de um sistema hibrido de geração renovável de energia elétrica, do tipo solar-eólico-diesel/ biodiesel	Ministério de minas e energia	Secretaria de energia elétrica	Fundação sousandrade de apoio ao desenvol da ufma	2.044.447,44
538076	RS	Objeto: desenvolvimento de motores estacionário para utilização de biodiesel e óleo vegetal "in natura".	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação universidade de caxias do sul	301.300,00
538374	MG	Capacitação de técnicos do incra na... produção de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Superintend.estadual de goias-incra/sr-04	Fundação de apoio a pesquisa e ao desenvolvimento-faped	4.141.960,00
559304	SP	Produto: adct/fndct_- fonte: fndct-ct-petro realizar uma avaliação das tecnologias de produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de desenvolvimento da unicamp funcamp	519.121,08

564030	RS	Produto:adct/fndc. Consolidação de um projeto estruturante de agroenergia no rs através da produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de amparo a pesquisa do estado do rio grande	2.799.489,59
565544	RS	Mobilizar e informar agricultores... para o programa nacional de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	União das associações comunitárias	57.000,00
567459	RS	Aquisição equipamentos micro usina biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Ministério do desenvolvimento agrário - cef	São Pedro do butia prefeitura	50.000,00
567824	BA	Capacitação de agricultores familiares quilombolas em eta pas agrícolas das cadeias produtivas do biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Do desenvolvimento agrário - cef - saf	Comunidade kolping senhor do bonfim	131.818,00
567857	SP	Formação de arranjos produtivos por agricultores familiares para... biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Plural cooperativa de consultoria pesquisa e serviços	602.700,00
567913	RS	Aquisição de equipamentos micro usina de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Ministério do desenvolvimento agrário - cef	São Pedro do butia prefeitura	60.000,00
571881	CE	Operação técnica e administrativa de uma usina de biodiesel	Ministério da integração nacional	Departamento nacional de obras contra as secas	Cooperativa dos irrigantes do várzea do boi Ltda	128.917,80
571967	PA	Implantação de uma usina de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Ministério do desenvolvimento agrário - cef	Prefeitura municipal de novo repartimento	0
576605	RJ	Adct/fndct - estruturação de uma rede de estudos e pesquisas no tema de armazenamento do biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Rede de tecnologia e inovação do rio de janeiro	3.214.600,80
576608	PE	Apoio a execução do projeto"construção do prédio para instalar a usina-escola de biodiesel".	Ministério da educação	Universidade federal de Pernambuco	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	100.000,00
577398	RN	Adct/fndct - implantação de uma rede de referência de laboratórios para pesquisas e caracterização em biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação norte rio grandense de pesquisa e cultura	2.249.775,60
577783	BA	Produto: adct/fndct. testes de bancada para avaliação do impacto do uso do biodiesel em motores de pequeno porte de aplicação naval.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Serviço nacional de aprendizagem industrial	760.568,64
578905	BA	Cooperação técnica para ações de qualificação para o desenvolvimento da cadeia produtiva do biodiesel	Ministério do trabalho e emprego	Secretaria de políticas publicas de emprego	Elo ligação e organização	1.035.620,12
579010	SP	Produto: adct/fndct. rede de laboratórios para a caracterização e controle da qualidade do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a ciência, tecnologia e educação - fa	2.739.021,18
579014	GO	Adct/fndct - capacitar os laboratórios das ifes ufg, unb, ufms e ufmt para realizar os métodos de caracterização e controle de qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a pesquisa	2.042.238,44
579035	RJ	Produto: adct/fndct - fonte: fndct/ct-petroleo. aperfeiçoar a produção de biodiesel da empresa,	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação bio-rio	383.558,31
579052	PR	Produto: adct/fndct. estruturas e equipamentos para pesquisas ligadas à produção de biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Instituto agrônomo do Paraná iapar	767.764,42
579932	BA	Adct/fndct - equipar a rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade de biodiesel da região nordeste	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Facs serviços educacionais s.a.	4.079.322,56
579951	PR	Adct/fndct - desenvolvimento de pesquisas para agregação de valor dos co-produtos da cadeia produtiva do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação da universidade federal do Paraná para o desen	3.479.169,68
580012	SC	Adct/fndct. implementar e consolidar a rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação universidade regional de blumenau	1.442.638,45
580019	MG	Produto: adct/fndct - desenvolver germoplasma de soja destinadas para a produção de biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação arthur bernardes	301.679,97
580864	MG	Produto:adct/fndct. desenvolver tecnologias para a produção de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação arthur bernardes	3.286.231,52

580866	MT	O estudo de viabilidade para instalação de uma agroindústria de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Juruena prefeitura municipal	44.969,00
580996	RS	Apoiar capacitação de equipe técnica para atendimento de famílias da reforma agrária na cadeia produtiva do biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Ministério do desenvolvimento agrário - cef	Associação riograndense de pequenos agricultores	71.500,00
588348	CE	Objeto: implantação de miniusina de biodiesel	Ministério da integração nacional	Departamento nacional de obras cont.as secas	Instituto centro de ensino tecnológico	1.500.000,00
590906	GO	Contribuir na implantação do apl biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Universidade estadual de Goiás	160.000,00
591562	PA	Produto: adct/fndct. análise dos impactos do biodiesel na região amazônica relacionados com o transporte aquaviário	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação de apoio a pesquisa, extensão e ensino em cien	1.831.772,37
591563	RS	Produto: adct/fndct - produção de oleaginosas como o girassol para produção de biocombustíveis.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Associação pro ensino em santa cruz do sul	232.924,08
591639	PE	Produto: adct/fndct - desenvolver um protótipo de reator para produção de biodiesel etílico	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	429.084,00
592113	SE	Produto: adct/padct. desenvolvimento de um processo para produção de biodiesel etílico a partir de óleo de soja	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Instituto de tecnologia e pesquisa	429.955,27
593254	RS	Produto: adct/fndct - desenvolver uma planta piloto para produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação de apoio da universidade federal do rgs	439.788,80
594389	SP	Fomentar a produção de oleaginosas no âmbito do PNPB	Ministério do desenvolvimento agrário	Superintend.estadual de sao paulo-incra	Federação de assentados e agricultores	1.373.598,25
595209	PR	Produto: adct/fndct - ésteres etílicos especificações para o biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Associação paranaense de cultura - apc	495.636,99
595433	PR	Projeto: adct/fndct -desenvolver um esquema de produção do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação da universidade federal do Paraná	435.404,97
595609	PE	Projeto: adct/fndct ;otimizar o processo de purificação para o biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Universidade católica de Pernambuco	290.764,15
595647	DF	Produto: adct/fndct -formação de recursos humanos especializados...biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Ag. Nac.do petróleo gás nat.e biocom	27.000.000,00
595743	MG	Seminário biodiesel e pinhão-manso	Minist. Da agricul.,pecuária e abastecimento	Secretaria de produção e agroenergia	Viçosa prefeitura	20.000,00
596592	SC	Produto: adct/fndct -preparar laboratórios da rede de caracterização e controle da qualidade de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fund centros de referencia em tecnologias inovadoras	4.096.411,43
597134	RS	Produto: adct/fndct- desenvolver e elaborar materiais de referência certificados para biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação de apoio da universidade federal do rgs	4.479.797,74
597136	RS	Produto: adct/fndct - fonte: infraestrutura... Biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação de apoio da universidade federal do rgs	664.783,21
597163	AM	Apoio financeiro ao projeto "biodiesel (craqueamento, esterilização e transesterilização)".	Ministério da educação	Fundação universidade do amazonas	Fundação de apoio institucional rio Solimões	147.371,72
597564	RJ	Implementação do projeto extensão tecnológica industrial para a produção de biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Instituto nacional de tecnologia - mct	Fundação coordenação de projetos,pesquisas e estudos te	417.256,00
597591	CE	Adct/fndct-apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Usina de produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Cientifico e tecnológico	Fundação cearense de pesquisa e cultura	762.496,54
599289	AM	Execução de projeto produção de biodiesel	Ministério do desenv,ind. E comercio exterior	Superintendência da zona franca de Manaus/am	Maues prefeitura	294.342,66

602175	MG	Adct/fdct - apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio universitário	1.101.902,00
602901	SP	Apresentação de um panorama tecnológico da cadeia de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Superintend.estadual de sao paulo-incra	Fundação de estudos e pesquisas agrícolas e florestais	100.000,00
604481	PR	Aquisição de equipamentos de processamento e industrialização de biodiesel	Minist. Da agricul.,pecuária e abastecimento	Caixa econômica federal/ma	Cambira prefeitura	0
605849	RO	Apoio produção biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Ministério do desenvolvimento agrário - cef	Prefeitura municipal de alto alegre dos parecis	60.000,00
611194	SP	Fortalecer as capacidades de negociação e planejamento presentes nos arranjos produtivos de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Plural cooperativa de consultoria pesquisa e serviços	317.704,50
620644	DF	Adct/fndct - apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. garantir a qualidade dos biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Ag. Nac.do petróleo gás nat.e biocom	1.000.000,00
621547	MT	Projeto: adct/fndct - fonte: energia. produção de biodiesel etílico	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio e desenvolvimento da universidade fed	438.571,92
622519	RN	Adct/fndct -Implantação de uma rede de laboratórios de referência para avaliação da qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação norte rio grandense de pesquisa e cultura	1.370.557,00
623207	GO	Adct/fndct - dar continuidade a capacitação dos laboratórios das ifes ufg, unb, ufms e ufmt ...caracterização e controle de qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a pesquisa	605.072,48
624547	PE	Adct/fndct - Atividades de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de...biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	419.187,84
624574	SC	Estruturar e qualificar a rede de pesquisa e desenvolvimento do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação de amparo a pesquisa e inovação	230.000,00
626565	SP	Realização de simpósio sobre biotecnologia em etanol e biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Fundação de estudos agrários luiz de queiroz	30.000,00
627667	CE	Instalação e acompanhamento de 20 pólos de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Obra kolping do Brasil	3.027.555,00
627876	MG	Desenvolvimento da produção do biodiesel	Ministério da integração nacional	Cia de desenv.dos vales do s.franc.e Parnaíba	Fundação desenv cient tec da agropecuária	299.842,00
631717	SP	Complementar a infra-estrutura da rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a ciência, tecnologia e educação - fa	1.699.985,77
633196	AM	Produto: adct/fndct -implantação de 500 hectares de dendezeiros para 100 famílias de agricultores familiares, para a produção de óleo a ser utilizado na obtenção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Associação para o desenvolvimento agro sustentável do a	1.350.000,00
634537	DF	Adct/fndct -formação de recursos humanos especializados do setor... Biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Ag. Nac.do petróleo gás nat.e biocom	19.400.000,00
635620	PE	Adct/fndct -adequar a infra-estrutura do laboratório de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	2.300.000,00
635906	TO	Adct/fndct - fortalecimento da estrutura de pesquisa em agricultura familiar para produção de biocombustível	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Secretaria de ciência e tecnologia do Tocantins - sect	5.486.506,70
635916	SC	Adct/fndct -consolidar a rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação universidade regional de blumenau	800.000,00
637756	RS	Adct/fndct - apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico... produção de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio da universidade federal do rgs	343.978,03
637935	MG	Adct/fndct - adequar a infraestrutura física das unidades de pesquisa para caracterizar a diversidade de oleaginosas para produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação arthur bernardes	1.428.855,00

639136	PE	Adct/fndct - equipar a rede de laboratórios de caracterização e controle de qualidade de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da unives fed de Pernambuco	1.502.664,27
640035	RN	executar o projeto acadêmico de pesquisa... biocombustíveis	Ministério da educação	Universidade federal do rio grande do norte	Fundação norte rio grandense de pesquisa e cultura	335.489,51
650984	AP	implantar centro vocacional tecnológico do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Governo do estado do Amapá	400.000,00
652441	SP	implantar mini usina de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Coordenacao-geral de recursos logísticos	Biomavale sociedade civil de interesse publico	700.000,00
653847	MA	Adct/fndct - implantar na ufma uma rede interna de estudos sobre biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação sousandrade de apoio ao desenvol da ufma	2.183.646,00
657398	DF	Adct/fndct - organizar no distrito federal um arranjo produtivo local (apl) voltado para a produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de tecnologia florestal e geoprocessamento	2.463.488,80
657499	MG	Adct/fndct -ações de pd&i visando consolidar o pinhão manso como uma das espécies para atender ao PNPB	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação arthur bernardes	5.364.283,30
658499	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Governo do estado de Roraima	10.000.000,00
659276	RJ	Fonte: Adct/fndct elaboração de estudos de viabilidade para produção de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação getulio vargas	1.099.650,00
660239	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Prefeitura municipal de amajari	1.000.000,00
660327	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Prefeitura municipal de iracema	1.000.000,00
660328	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Sao luiz prefeitura	1.000.000,00
660329	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Bonfim prefeitura	1.000.000,00
660330	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Prefeitura municipal de mucajai	1.000.000,00
660331	RR	Ações de atendimento emergencial de: ...aquisição de biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria nacional de defesa civil - sedec	Sao João da baliza prefeitura	1.000.000,00
662280	PE	Adct/fndct - apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico ampliar a infraestrutura física dos laboratórios de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da unives fed de Pernambuco	2.999.667,00
662633	CE	Treinar professores e estimular estudantes para as ciências naturais aplicadas aos setores... biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Padetec-parque de desenvolvimento tecnológico s/c	583.060,23
662634	AL	Desenvolvimento científico-tecnológico, nos setores de...biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação universitária de desenv de extensão e pesquisa	932.417,00
662677	GO	Desenvolver estudos e avaliar a cadeia de produção e uso de biodiesel obtido a partir de microalgas marinhas	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a pesquisa	4.943.748,88
662929	RS	Produto?adct/fndct - fonte: petróleo Rede para a realização de ações de ensino, pesquisa e extensão na área de biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	União brasileira de educação e assistência	830.720,00
663092	SP	Mobilização de professores e alunos voltada ao aprimoramento do ensino e da aprendizagem de ciências exatas e naturais, relacionadas aos setor... biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Instituto de pesquisas em tecnologia e inovação - ipti	693.630,00

663154	AL	Divulgar as áreas tecnológicas abrangidas pelos setores de... Biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação universitária de desenv de extensão e pesquisa	810.700,00
663239	RS	Formação de recursos humanos no setor de petróleo, biodiesel e gás natural	Ministério da educação	Universidade federal do rio grande do sul	Fundação empresa escola de engenharia da universidade	744.115,20
663459	RN	Produto: adct/fndct -Implantar um programa de divulgação e promoção das áreas tecnológicas de interesse dos setores de... Biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a educação e ao desenvolvimento tecno	852.660,00
664290	SP	Desenvolver a tecnologia de combustão de biocombustíveis em turbinas a gás aeronáuticas	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação casimiro montenegro filho	1.792.983,09
664899	PE	Produto: adct/fndct - fonte: petróleo. obtenção e avaliação de antioxidantes naturais para uso em biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	1.021.692,50
665735	MG	Estimular a interação e a transferência de conhecimento para estudantes e professores do ensino na área tecnológica de biodiesel.	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de desenvolvimento científico e cultural	920.964,51
665741	MA	Aquisição de equipamentos que viabilize a continuidade da linha de pesquisa sobre biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação sousandrade de apoio ao desenvol da ufma	576.453,00
667321	RS	Promover a interação da furg com as escolas privadas e públicas de ensino médio, em atividades relacionando...biocombustíveis	Ministério da ciência e tecnologia	Fundo nac.de desenv. Científico e tecnológico	Fundação de apoio a universidade do rio grande	787.495,80
700620	SP	Realizar o I circuito dias de campo sobre a cultura do pinhão manso, ciclo tecnico-científico da área de agroenergia e biodiesel.	Minist. Da agricul.,pecuária e abastecimento	Secretaria de produção e agroenergia	Associação brasileira dos produtores de pinhão manso	180.400,75
700865	PE	Implantação de unidade industrial extratora de óleo vegetal para a produção de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Mct-coord. Geral de recursos logísticos/df	Secretaria de ciência e tecnologia	1.320.000,00
701444	AM	Gerar solução tecnológica de agrofloresta para produção de... biodiesel	Minist. Da agricul.,pecuária e abastecimento	Secretaria de desenvolvimento agropecuário	Instituto Amazônia	241.970,00
702583	MG	Implantar um laboratório de biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Mct-coord. Geral de recursos logísticos/df	Secretaria de estado de ciência, tecnologia e ensino superior	500.000,00
703287	MT	Apoiar beneficiamento da castanha do Brasil e copaíba para a implantação do projeto biodiesel guariba.	Ministério do desenvolvimento agrário	Cef-programa nac. De agricultura familiar/ma	Mato grosso governo do estado	199.800,00
707278	RS	Aquisição de equipamentos para a instalação de agroindústria de biodiesel.	Minist. Da agricul.,pecuária e abastecimento	Caixa econômica federal/ma	Novo machado prefeitura municipal	97.500,00
722037	MG	Elaborar estudo de viabilidade do desenvolvimento da cadeia produtiva do biodiesel	Ministério da integração nacional	Secretaria de programas regionais -	Prefeitura municipal de itaobim	500.000,00
723414	AP	Fortalecer e assegurar o acesso dos agricultores familiares ao programa de... biodiesel entre outras	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Instituto de desenvolvimento rural do Amapá	2.012.898,00
723746	BA	Implantação de uma unidade de produção, pesquisa, desenvolvimento e extensão tecnológica do biodiesel	Ministério da ciência e tecnologia	Mct-coord. Geral de recursos logísticos/df	Secretaria de ciência,tecnologia e inovação	850.000,00
731954	SP	Instituir um sistema de gestão das informações produzidas nos pólos de produção de biodiesel inseridos no pnpb,	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Do desenvolvimento agrário - cef - saf	Instituto acácia centro de estudos, pesquisas, assessoria	844.009,96
732719	RN	Desenvolver ações de apoio às atividades produtivas da cadeia de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Cef-programa nac. De agricultura familiar/ma	Agencia regional de comercialização	123.425,00
733007	RS	Produção de oleaginosas alternativas a soja na cadeia de produção de biodiesel.	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Do desenvolvimento agrário - cef - saf	Cooperativa mista de produção industrialização e comercializa	231.414,00
733757	SP	Organização da base produtiva de oleaginosas da agricultura familiar dos pólos de produção de biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Do desenvolvimento agrário - cef - saf	Plural cooperativa de consultoria pesquisa e serviços	5.164.477,18

751691	MG	Aumentar a produtividade e a rentabilidade do cultivo de oleaginosas para produção de óleo utilizado na fabricação de biodiesel.	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Do desenvolvimento agrário - cef - saf	Empresa de pesquisa agropecuária de minas gerais	996.700,00
752951	PE	Execução do projeto de pesquisa estudo da viabilidade técnica e econômica do forno tubular duplo rotativo de queima direta de biodiesel	Ministério da educação	Universidade federal de Pernambuco	Fundação de apoio ao desen da univers fed de Pernambuco	294.870,00
763476	SP	Implantação de unidades técnicas de observação em sistemas de produção agroflorestal de oleaginosas para a cadeia do biodiesel	Ministério do desenvolvimento agrário	Min. Desenv. Agrario-administracao direta	Fundação de estudos agrários luiz de queiroz	1.620.346,00
Total						192.484.797,53

Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal – <www.portaltransparencia.gov.br> (2012).