

Nível de Sustentabilidade das Grandes Regiões Brasileiras: Uma análise através da Análise Envoltória De Dados (DEA)

Katieli Tives Micene (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Ponta Grossa) profkatieli@gmail.com
Manuella Candéo (Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Ponta Grossa) manuellacandeo@gmail.com
Bruna Carvalho de Oliveira (Faculdade União) bruna_co@hotmail.com
Fábio Micene (Universidade Estadual de Ponta Grossa) fabiomicene@hotmail.com

Resumo:

Sustentabilidade é um assunto que tem sido amplamente comentado e discutido fazendo com que diversos setores da sociedade, indústria e governo, direcionem esforços para melhorar o desenvolvimento frente às questões ambientais. Neste sentido, este trabalho faz uma análise da eficiência do desenvolvimento sustentável das grandes regiões do país, bem como em cada estado brasileiro. Para tanto utilizou-se a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA). Os dados utilizados na presente análise visaram atender os parâmetros do TBL – Triple Bottom Line o qual observa fatores econômicos, sociais e ambientais. Desta forma os valores de IDH-M foi utilizado atendendo os parâmetros da perspectiva social, o percentual de gastos com Gestão Ambiental visando a perspectiva ambiental e o PIB per capita indo de encontro com a perspectiva econômica. Os resultados observados indicam que o desenvolvimento sustentável em todas as grandes regiões brasileiras e consequentemente em todo o país necessita de melhorias significativas.

Palavras chave: Sustentabilidade, Grandes Regiões Brasileiras, DEA.

Sustainability level of the Great Brazilian Regions: An analysis through Data Envelopment Analysis (DEA)

Abstract

Sustainability is an issue that has been widely reviewed and discussed causing various sectors of society, industry and government to direct efforts to improve the forward development of environmental issues. In this sense, this work makes an analysis of the efficiency of sustainable developments of large regions of the country as well as in each Brazilian state. For this, we used the Data Envelopment Analysis (DEA). The data used in this analysis aimed to meet the parameters of TBL - Triple Bottom Line, which observes economic, social and environmental factors. Thus the HDI values were used given the parameters of the social perspective, the percentage of costs on environmental management with an environmental perspective and GDP per capita by meeting with the economic perspective. The results indicate that the sustainable development in all Brazilian regions and consequently throughout the country needs significant improvements.

Key-words: Sustainability, Major Brazilian Regions, DEA.

1. Introdução

Os conceitos de responsabilidade social e de sustentabilidade têm como fundamento a premissa de que entidades, públicas ou privadas, assim como indivíduos, possuem

compromissos com a sociedade (BOFF, 2012). De acordo com Costanza (1991), desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade de atendimento das necessidades das gerações futuras. Este deve estar inserido, num contexto de relação entre as dinâmicas econômica, social e ambiental, onde se tem a constante busca pela eficiência econômica, a justiça social e a qualidade ambiental.

Aligleri et al (2009) pontuam que o uso exacerbado dos recursos não renováveis está comprometendo o equilíbrio do planeta e a vida humana. O crescimento não significa mais, necessariamente, desenvolvimento. Segundo os autores, para que a sociedade progrida e se desenvolva, é preciso dar atenção a fatores que possam afetar a estabilidade futuramente.

Sustentabilidade é um assunto que tem sido amplamente comentado e discutido, fazendo com que diversos setores da sociedade, indústria e governo, direcione esforços para melhorar o desenvolvimento frente às questões ambientais. No entanto, muitas vezes o termo sustentabilidade está presente somente nos discursos políticos, mas não permeia as ações governamentais. Acredita-se que a discussão sobre desenvolvimento sustentável e níveis de sustentabilidade pode auxiliar nas futuras atuações e proposições urbanas e políticas (BARBOSA, 2008).

Nesse sentido, este do artigo propõe verificar o nível de sustentabilidade grandes regiões do país, bem como em cada estado, por meio da aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA), levando em conta vetores de sustentabilidade de naturezas distintas, no caso econômico, social e ambiental, os quais formam as perspectivas do Triple Bottom Line (TBL).

2. Sustentabilidade

A sustentabilidade é uma prática em constante desenvolvimento na sociedade atual. O termo está permanentemente em construção e em adaptação, de acordo com as contribuições de pesquisas acadêmicas em todo o mundo.

O conceito de sustentabilidade foi oficialmente apresentado na CMMAD (COMISSÃO..., 1988). Na ocasião, a Comissão Mundial de Meio Ambiente apresentou o relatório Nosso Futuro Comum, que define o conceito como “o desenvolvimento que preenche as necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das gerações futuras de preencherem suas próprias necessidades”. (ONU, 1998).

Anos mais tarde, o sociólogo britânico John Elkington, um dos maiores protagonistas nas discussões sobre sustentabilidade e responsabilidade social, concebeu o Triple Bottom Line (TBL), termo utilizado mundialmente e sem tradução para o português (ELKINGTON, 1994). Nessa perspectiva Jacobi (1994), destaca que a busca pela sustentabilidade envolve, simultaneamente, resolver de forma interrelacionada questões complexas, tais como crescimento econômico, exploração de recursos naturais, pobreza e distribuição de renda, que têm natureza econômica, ambiental e social.

Juntos, no entanto, estes três pilares se relacionam de tal forma que a interseção entre dois pilares resulta em viável, justo e vivível, e dos três, resultaria no alcance da sustentabilidade, conforme mostrado na Figura 1.



Figura 1 – Tripé da sustentabilidade - Triple Bottom Line (TBL)

De acordo com Ruthes e Nascimento (2006), regiões sustentáveis são aquelas que conseguem promover, de forma equilibrada e harmônica, crescimento econômico, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente. Visando promover progresso econômico de forma responsável, tanto socialmente quanto ambientalmente.

3. Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise de Envoltória de Dados (do inglês Data Envelopment Analysis – DEA) é uma ferramenta matemática para a medida de eficiência de unidades produtivas. Visando comparar o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.

Segundo Cooper et al. (2004) a metodologia DEA tem sua origem com o trabalho de Farrell (1957), que propôs uma abordagem de análise que pudesse ser mais adequada à gestão de qualquer organização produtiva. Já os modelos DEA, propriamente ditos, tiveram seu início em 1978 com a tese de Ph.D de Edward Rhodes sob a orientação de W.W. Cooper. Em seu trabalho, Rhodes ampliou o trabalho de Farrell analisando unidades que possuíam mais de um input e/ou output.

De acordo com Charnes et al. (1994) e Coelli et al. (1998), a Análise Envoltória de Dados (DEA), mostra o quão uma unidade é eficiente, no tratamento de seus inputs e outputs, em relação às outras, numa análise que fornece um indicador que varia de 0 a 1 ou de 0 % a 100 %. Somente as unidades que obtêm índice de eficiência igual a um é que fazem parte da fronteira eficiente.

Os dois modelos mais conhecidos de DEA são o CCR (Charnes et al., 1978) e o BCC (Banker et al., 1984). O modelo CCR trabalha com retornos constantes à escala. O modelo BCC considera retornos variáveis à escala, ou seja, substitui o axioma da proporcionalidade pelo axioma da convexidade. Tradicionalmente são possíveis duas orientações radiais para esses modelos na busca da fronteira de eficiência: orientação a inputs e orientação a outputs (GOMES, et al, 2009).

As equações a seguir apresentam a formulação genérica do modelo BCC com as restrições impostas aos outputs, onde α_i e β_i são constantes especificadas pelo decisor e que, após uma conveniente normalização, refletem os julgamentos de valor sobre a importância relativa entre os inputs i e $i+1$ (Banker, et al, 1984). Este é o modelo usado neste artigo.

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{j0} - u_x$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{i0} = 1$$

$$-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - u_* \leq 0, \forall k$$

$$\alpha_i \leq \frac{v_i}{v_{i+1}} \leq \beta_i$$

$$u_j, v_i \geq 0, \forall j, i$$

$$u_* \in \Re$$

O emprego dessa metodologia na análise de questões ambientais e de sustentabilidade é apresentado em diferentes trabalhos. Assunção et al. (2015) realizaram uma revisão da literatura mundial na Engenharia de sustentabilidade utilizando DEA, onde analisaram-se os estudos de eficiência na área de sustentabilidade do ano 2000 a 2014 por meio dos artigos publicados na base de dados da plataforma Scopus e Web of, desta busca totalizou-se o tamanho da amostra com 40 artigos. Os resultados permitem afirmar que o assunto tem grande relevância nos estudos em todo mundo, sobretudo nos países asiáticos.

Sartori *et. al* (2015) avaliaram o desempenho de 24 empresas de geração de eletricidade por meio dos indicadores de sustentabilidade da Global Reporting Initiative. Os resultados obtidos pelos pesquisadores sugeriram que não existe uma relação direta entre o alto valor econômico gerado e distribuído e a alta eficiência, além disso os autores indicaram que não existem empresas sustentáveis, mas sim há empresas com melhor desempenho em relação alguns indicadores de sustentabilidade, e concluíram que a relevância ambiental, econômica e social dentro do setor de eletricidade está relacionada com o aumento da demanda por energia para sustentar as atuais taxas de desenvolvimento do Brasil.

Macedo, Ferreira, e Cípola (2011) realizaram uma análise o nível de sustentabilidade de 88 municípios do Estado do Rio de Janeiro, aplicando a metodologia de Análise Envolvória de Dados (DEA) a informações de natureza econômica, social e ambiental, que são os parâmetros do TBL – Triple Bottom Line, no intuito de gerar um indicador único de sustentabilidade.

Rafaeli (2009) em seu estudo sugeriu uma nova forma de avaliar o desempenho dos países do globo tendo em vista o seu grau de sustentabilidade, 76 nações são avaliadas segundo as

perspectivas social, econômica e ambiental, resultando na proposição de um indicador consolidado, o Grau de Sustentabilidade Nacional. As aplicações conduzidas neste trabalho evidenciaram a potencialidade de uso da DEA como ferramenta para a avaliação do desempenho sob uma perspectiva multicriterial em cenários distintos.

4. Metodologia

Os dados utilizados na presente análise visaram atender os parâmetros do TBL – Triple Bottom Line o qual observa fatores econômicos, sociais e ambientais. Desta forma os valores de IDH-M foram utilizados atendendo os parâmetros da perspectiva social, o percentual de gastos com Gestão Ambiental visando à perspectiva ambiental e o PIB per capita indo de encontro com a perspectiva econômica. Sendo assim, a lógica para a análise é que quão melhores forem estes três vetores do desenvolvimento sustentável, melhores serão os níveis de sustentabilidade da região analisada.

Nesta análise, têm-se três indicadores de *output* (índices do tipo quanto maior, melhor). Ou seja, para aplicar a DEA faltaria a composição de pelos menos um indicador de *input* (índice do tipo quanto menor, melhor). Para solucionar este problema utilizou-se o inverso de cada dado na sua perspectiva, conforme mencionado na tabela abaixo, a tabela a seguir também apresenta informações referente as fontes de extração dos dados utilizados.

Perspectiva	Dados utilizados como input	Dados utilizados como output	Fonte
Social	1 / IDH	Percentual de gastos ambientais e PIB per capita	Atlas de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), tendo como ano base o ano de 2012
Ambiental	Percentual de gastos ambientais	IDH e PIB per capita	Sistema de Coleta de Dados Contábeis de Estados e Municípios (SISTN) da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) do Ministério da Fazenda foi obtido o indicador ambiental, tendo como ano base o ano de 2012
Econômica	PIB per capita	Percentual de gastos ambientais e IDH	Relatório sobre Produto Interno Bruto (PIB) publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo como ano base o ano de 2012.

Fonte: A autora

Tabela 1 : Informações dos dados coletados

A partir dos dados coletados, implementou-se os valores nos software Win4Deap2, versão 2.1.0.1, o qual forneceu os valores de eficiência produtiva (modelo CCR) e a eficiência técnica (modelo BCC), além da eficiência escalar – divisão entre a eficiência produtiva pela técnica. Esses resultados de eficiência são demonstrados no Apêndice B.

5. Resultados e Discussões

De posse das informações coletadas, no que diz respeito às variáveis de sustentabilidade ambiental, social e econômica, procedeu-se a aplicação da DEA, modelando-se os dados nestas três perspectivas do TBL.

A tabela a seguir apresenta os resultados na análise efetuada

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Perspectiva Social	Perspectiva Ambiental	Perspectiva Econômica	Nível de Sustentabilidade
Norte	0,435	0,830	0,830	0,698
Rondônia	0,309	0,837	0,973	0,706
Acre	0,781	0,883	0,853	0,839
Amazonas	0,463	0,818	0,818	0,700
Roraima	0,308	0,858	0,858	0,675
Para	0,452	0,784	0,786	0,674
Amapá	0,249	0,859	0,859	0,656
Tocantins	0,533	0,848	0,856	0,746
Nordeste	0,568	0,818	0,820	0,735
Maranhão	0,271	0,775	0,775	0,607
Piauí	0,580	0,813	0,810	0,734
Ceara	0,939	0,979	0,900	0,939
Rio Grande do Norte	1,000	0,786	0,910	0,899
Paraíba	0,533	0,805	0,814	0,717
Pernambuco	0,656	0,857	0,845	0,786
Alagoas	0,303	0,766	0,766	0,612
Sergipe	0,366	0,807	0,807	0,660
Bahia	0,449	0,801	0,801	0,684
Sudeste	0,667	0,912	0,912	0,830
Minas Gerais	0,528	0,887	0,887	0,767
Espirito Santo	0,530	0,898	0,898	0,775
Rio de Janeiro	1,000	0,978	0,961	0,980
São Paulo	0,801	0,967	0,959	0,909
Sul	0,549	0,922	0,922	0,798
Paraná	0,618	0,909	0,911	0,813
Santa Catarina	0,617	0,939	0,939	0,832
Rio Grande do Sul	0,432	0,905	0,905	0,747
Centro-Oeste	0,648	0,910	0,910	0,823
Mato Grosso do Sul	0,649	0,898	0,896	0,814
Mato Grosso	0,847	0,946	0,916	0,903
Goiás	0,311	0,892	0,892	0,698
Distrito Federal	1,000	0,989	1,000	0,996

Fonte: A autora

Tabela 2 – Resultados obtidos com a aplicação do DEA

Os resultados acima mostram que a região que apresenta maior nível de sustentabilidade pelos parâmetros analisados foi a região Centro-oeste, seguido da região sudeste, e região sul, e com piores níveis de sustentabilidade foram as regiões nordeste e norte.

Já com relação aos estados verificamos que os piores níveis de sustentabilidade foram apresentados pelos estados do Maranhão e Alagoas. E com níveis altos de sustentabilidade o Distrito Federal e Rio de Janeiro se destacaram.

Esses dados apontam que o Brasil, em todo seu território nacional pode evoluir muito ainda com relação às perspectivas ambientais, porém cabe ressaltar que este estudo é apenas uma tentativa de aplicar a DEA para análise de sustentabilidade de regiões, no entanto deve-se dar continuidade procurando melhorar a qualidade informacional dos índices, utilizando dados menos agregados, como, por exemplo, a utilização dos índices que compõem o IDH ao invés dele já consolidado. Isso pode trazer luz para outras questões que se perdem com a agregação antecipada dos indicadores à aplicação da DEA. Num estudo com variáveis menos agregadas, pode-se pensar em aplicar outras técnicas para auxiliar na análise do nível de sustentabilidade, tais como as de Análise Multivariada (análise de conglomerados, análise discriminante, regressão múltipla, dentre outras).

6. Referências

ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANKAS, I. *Gestão Socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio*. São Paulo: Atlas, 2009.

ASSUNÇÃO, M.V.D. et al. *Engenharia de sustentabilidade e DEA: uma revisão da literatura mundial*. XLVII Simposio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Porto de Galinhas, Pe, agosto/2015.

BARBOSA, G. S. *O desafio do desenvolvimento sustentável*. Revista Visões, 4ª Edição, nº4, Vol. 1, 2008.

BOFF, L. *Sustentabilidade : o que é: o que não é*. Petrópolis, RJ : Vozes, 2012, 109 p.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y.; SEIFORD, L. M. *Data Envelopment Analysis*. 2. ed. Boston: KAP, 1994.

CHARNES, A.; COOPER, W.W. & RHODES, E. Measuring the efficiency of decisionmaking units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444, 1978.

COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BALTESE, G. E. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: KAP, 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CMMAD. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Boston: KAP, 2004.

COSTANZA, R. *Ecological Economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia Press, 1991.

ELKINGTON, J. *Triple bottom line revolution: reporting for the third millennium*. Australian CPA, v. 69, p. 75, 1994.

FARRELL, M.J. *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society. v. 120, series A, n. 3, p.253-290, 1957.

GOMES, E. E. *Estudo da sustentabilidade agrícola em município amazônico com análise envoltória de dados*. Pesqui. Oper. vol.29 no.1 Rio de Janeiro Jan./Apr. 2009.

JACOBI, P. *O Complexo Desafio da Sustentabilidade: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Nobel, 1994.

MACEDO, M. A. S.; FERREIRA, A. F. R.; CÍPOLA, F. C. *Análise do nível de sustentabilidade dos municípios do estado do Rio de Janeiro: um estudo sob as perspectivas econômica, social e ambiental*. APGS, Viçosa, vol. 3, n. 4, pp. 253-272, out./dez. 2011.

ONU. Assembléia Geral das Nações Unidas. Declaração sobre o Direito e Dever dos Indivíduos, Grupos e Instituições que promovem e protegem os Direitos Humanos e as Liberdades Fundamentais Universalmente Reconhecidos. Genebra: 1998 (E/CN.4/1998/98).

RAFAELI, L. *A análise envoltória de dados como ferramenta para avaliação do desempenho relativo*. Porto Alegre, 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2009.

RUTHES, S.; NASCIMENTO, D. E. *Desenvolvimento Sustentável e os Arranjos Produtivos Locais*. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 9, 2006, São Paulo. Anais do IX SIMPOI. São Paulo: FGV/EAESP, 2006. 1 CD.

SARTORI, S. et al. *Data Envelopment Analysis in the Sustainability Context - a Study of Brazilian Electricity Sector by Using Global Reporting Initiative Indicators*. 5th International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, Maio, 2015.

APÊNDICE A

Grandes Regiões e Unidades da Federação	IDH - M	1/IDH	Produto Interno Bruto (1 000 000 R\$)	Produto Interno Bruto per capita (R\$)	(1/PIB per capita)*10000	Despesas com Gastos Ambientais - GA	Valor Total das despesas	% Gastos Amb	1/% Gastos Ambientais - GA
Norte	0,68	1,46	231 383	14179,48	0,705	174000669,8	48297085677,5	0,343	2,917
Rondônia	0,69	1,45	29 362	18466,5	0,542	9000999,61	5584524287,8	0,161	6,204
Acre	0,663	1,51	9 629	12690,32	0,788	33696571,02	4540628899,2	0,742	1,348
Amazonas	0,674	1,48	64 120	17855,78	0,560	38643707,91	11448136242,3	0,338	2,962
Roraima	0,707	1,41	7 314	15577,13	0,642	4951240,03	2637383461,2	0,188	5,327
Para	0,646	1,55	91 009	11678,96	0,856	57245902,95	14804383435,1	0,387	2,586
Amapá	0,708	1,41	10 420	14914,84	0,670	4676355,02	3623137714,7	0,129	7,748
Tocantins	0,699	1,43	19 530	13775,67	0,726	25785893,23	5658891637,1	0,456	2,195
Nordeste	0,66	1,52	595 382	11044,59	0,905	622810934,3	116178560105,8	0,521	1,920
Maranhão	0,639	1,56	58 820	8760,34	1,142	22711554,02	10626179780,0	0,214	4,679
Piauí	0,646	1,55	25 721	8137,51	1,229	37863953,9	6729963140,7	0,563	1,777
Ceara	0,682	1,47	90 132	10473,12	0,955	149503251,1	16084317308,0	0,929	1,076
Rio Grande do Norte	0,684	1,46	39 544	12249,46	0,816	82956495,87	8388967298,1	0,989	1,011
Paraíba	0,658	1,52	38 731	10151,88	0,985	35987679,76	7322934162,7	0,491	2,035
Pernambuco	0,673	1,49	117 340	13138,48	0,761	146452358,2	24469269014,5	0,599	1,671
Alagoas	0,631	1,58	29 545	9333,43	1,071	14862416,58	6102803612,8	0,244	4,106
Sergipe	0,665	1,50	27 823	13180,93	0,759	17870834,53	6480009391,9	0,276	3,626
Bahia	0,66	1,52	167 727	11832,33	0,845	114602390,3	29974116397,3	0,382	2,615
Sudeste	0,75	1,33	2 424 005	29718,34	0,336	1616266018	310251884767,4	0,477	2,096
Minas Gerais	0,731	1,37	403 551	20324,58	0,492	237064479,9	61337330238,9	0,386	2,587
Espírito Santo	0,74	1,35	107 329	29996,3	0,333	36202688,66	12352337666,8	0,293	3,412
Rio de Janeiro	0,761	1,31	504 221	31064,63	0,322	454147602,2	63455517921,6	0,716	1,397
São Paulo	0,783	1,28	1 408 904	33624,41	0,297	888851246,9	173106698940,2	0,513	1,948

Sul	0,76	1,32	710 860	25633,53	0,390	280876444,6	84434053879,2	0,357	2,800
Paraná	0,749	1,34	255 927	24194,79	0,413	120613790,8	26971383302,3	0,447	2,236
Santa Catarina	0,774	1,29	177 276	27771,85	0,360	70836073,7	17742646767,5	0,399	2,505
Rio Grande do Sul	0,746	1,34	277 658	25779,21	0,388	89426580,2	39720023809,3	0,225	4,442
Centro-Oeste	0,75	1,33	430 463	29843,65	0,335	212861034,3	53858473291,5	0,425	2,356
Mato Grosso do Sul	0,729	1,37	54 471	21744,32	0,460	50086391,52	9898568775,7	0,506	1,976
Mato Grosso	0,725	1,38	80 830	25945,87	0,385	86763313,26	12681297138,2	0,684	1,462
Goiás	0,735	1,36	123 926	20134,26	0,497	5716174,85	16421747181,9	0,035	28,729
Distrito Federal	0,824	1,21	171 236	64653	0,155	70295154,65	14856860195,7	0,473	2,113

Tabela 3- Dada de Inputs e Outputs utilizados para análise do nível de sustentabilidade das regiões e estados brasileiros

APÊNDICE B

EFFICIENCY SUMMARY:				
firm	crste	vrste	scale	
Norte	0.357	0.830	0.430	drs
Rondonia	0.180	0.837	0.215	drs
Acre	0.736	0.883	0.834	drs
Amazanos	0.367	0.818	0.448	drs
Roraima	0.205	0.858	0.239	drs
Para	0.370	0.784	0.472	drs
Amapa	0.140	0.859	0.162	drs
Tocantin	0.480	0.848	0.565	drs
Nordeste	0.508	0.818	0.621	drs
Maranhao	0.202	0.775	0.260	drs
Piaui	0.537	0.813	0.661	drs
Ceara	0.937	0.979	0.957	drs
RioGranN	1.000	1.000	1.000	-
Paraiba	0.478	0.805	0.594	drs
Pernambu	0.605	0.857	0.706	drs
Alagoas	0.227	0.766	0.297	drs
Sergipe	0.277	0.807	0.343	drs
Bahia	0.373	0.801	0.466	drs
Sudeste	0.650	0.912	0.713	drs
MinasGer	0.461	0.887	0.520	drs
EspiritS	0.397	0.898	0.442	drs
RioJanei	1.000	1.000	1.000	-
SaoPaulo	0.754	0.967	0.780	drs
Sul	0.468	0.922	0.508	drs
Parana	0.570	0.909	0.627	drs
SantaCat	0.543	0.939	0.578	drs
RioGrS	0.292	0.905	0.322	drs
CentroOe	0.579	0.910	0.636	drs
MatoGSul	0.614	0.898	0.684	drs
MatoGros	0.871	0.946	0.922	drs
Goiias	0.042	0.892	0.047	drs
DistrFed	1.000	1.000	1.000	-

Fonte: A autora

Tabela 4- Resultados obtidos através do modelo estipulado para a Perspectiva Social

EFFICIENCY SUMMARY:				
firm	crste	vrste	scale	
Norte	0.183	0.830	0.220	drs
Rondonia	0.973	1.000	0.973	drs
Acre	0.309	0.853	0.362	drs
Amazanos	0.226	0.818	0.277	drs
Roraima	0.207	0.858	0.241	drs
Para	0.148	0.786	0.188	drs
Amapa	0.199	0.859	0.231	drs
Tocantin	0.206	0.856	0.241	drs
Nordeste	0.189	0.820	0.230	drs
Maranhao	0.105	0.775	0.136	drs
Piaui	0.150	0.810	0.185	drs
Ceara	0.319	0.900	0.354	drs
RioGranN	0.397	0.910	0.436	drs
Paraiba	0.163	0.814	0.201	drs
Pernambu	0.258	0.845	0.305	drs
Alagoas	0.111	0.766	0.145	drs
Sergipe	0.165	0.807	0.204	drs
Bahia	0.148	0.801	0.185	drs
Sudeste	0.436	0.912	0.478	drs
MinasGer	0.279	0.887	0.315	drs
EspiritS	0.422	0.898	0.470	drs
RioJanei	0.729	0.961	0.758	drs
SaoPaulo	0.566	0.959	0.590	drs
Sul	0.367	0.922	0.397	drs
Parana	0.355	0.911	0.389	drs
SantaCat	0.404	0.939	0.431	drs
RioGrS	0.362	0.905	0.399	drs
CentroOe	0.421	0.910	0.463	drs
MatoGSul	0.360	0.896	0.402	drs
MatoGros	0.582	0.916	0.636	drs
Goiias	0.278	0.892	0.312	drs
DistrFed	1.000	1.000	1.000	-

Fonte: A autora

Tabela 6- Resultados obtidos através do modelo estipulado para a Perspectiva Econômica

EFFICIENCY SUMMARY:				
firm	crste	vrste	scale	
Norte	0.406	0.435	0.934	drs
Rondonia	0.263	0.309	0.851	drs
Acre	0.746	0.781	0.954	drs
Amazanos	0.418	0.463	0.902	drs
Roraima	0.279	0.308	0.906	drs
Para	0.407	0.452	0.900	drs
Amapa	0.217	0.249	0.874	drs
Tocantin	0.520	0.533	0.976	drs
Nordeste	0.532	0.568	0.938	drs
Maranhao	0.237	0.271	0.874	drs
Piaui	0.543	0.580	0.936	drs
Ceara	0.933	0.939	0.993	drs
RioGranN	1.000	1.000	1.000	-
Paraiba	0.500	0.533	0.939	drs
Pernambu	0.627	0.656	0.955	drs
Alagoas	0.263	0.303	0.868	drs
Sergipe	0.328	0.366	0.898	drs
Bahia	0.412	0.449	0.916	drs
Sudeste	0.654	0.667	0.982	drs
MinasGer	0.515	0.528	0.974	drs
EspiritS	0.490	0.530	0.925	drs
RioJanei	0.954	1.000	0.954	irs
SaoPaulo	0.777	0.801	0.970	irs
Sul	0.539	0.549	0.982	drs
Parana	0.614	0.618	0.994	drs
SantaCat	0.611	0.617	0.989	irs
RioGrS	0.397	0.432	0.920	drs
CentroOe	0.633	0.648	0.976	drs
MatoGSul	0.644	0.649	0.992	drs
MatoGros	0.842	0.847	0.994	drs
Goiias	0.277	0.311	0.890	drs
DistrFed	1.000	1.000	1.000	-

Fonte: A autora

Tabela 5- Resultados obtidos através do modelo estipulado para a Perspectiva Ambiental